МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Белорусский республиканский фонд
фундаментальных исследований

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Доклады Международной научно-практической конференции

14–15 апреля 2011 года

В двух частях

Часть 2

Минск
БГАТУ
2011

УДК 664:001.895
ББК 4
И-67

Под общей редакцией:
В.Б. Ловкиса, А.А. Бренча, В.М. Позднякова

Редакционная коллегия:
Казаровец Н.В., чл.-корр. НАН Беларуси, д.с.-х.н., профессор, ректор БГАТУ
Шило И.Н., д.т.н., проф., первый проректор БГАТУ;
Прищепов М.А., д.т.н., проректор по научной работе БГАТУ;
Ловкис В.Б., к.т.н., доц., декан агромеханического факультета БГАТУ;
Бренч А.А., к.т.н., доц., декан инженерно-технологического факультета БГАТУ;
Крук И.С., к.т.н., доц., декан факультета механизации БГАТУ;
Груданов В.Я., д.т.н., проф., зав. кафедрой технологий и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции БГАТУ;
Дашков В.Н., д.т.н., проф., зав. кафедрой основ научных исследований и проектирования БГАТУ;
Кольга Д.Ф., к.т.н., доц., зав. кафедрой технологии и механизации животноводства БГАТУ;
Новиков А.В., к.т.н., доц., зав. кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка БГАТУ;
Шупилов А.А., к.т.н., доц., зав. кафедрой сельскохозяйственных машин БГАТУ;
Андруш В.Г., к.т.н., зав. кафедрой управления охраной труда БГАТУ;
Непарко Т.А., к.т.н., доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка БГАТУ;
Поздняков В.М., к.т.н., доцент кафедры технологий и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции БГАТУ;
Синкевич П.Н., генеральный директор ЗАО МВЦ «Аквабел», профессор БГАТУ;
Крышнёв Н.Г., директор КУП «Консервплодовощпереработка»;
Печура И.Г., генеральный директор ООО «ЗАПАГРОМАШ»

И-67 **Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции** : доклады Международной научно-практической конференции : Минск, 14–15 апреля 2011 г. / под общ. ред. В.Б. Ловкиса, А.А. Бренча, В.М. Позднякова. – В 2 ч. Ч. 2. – Минск : БГАТУ, 2011. – 288 с.
ISBN 978-985-519-363-1.

Издание включает доклады участников Международной научно-практической конференции, посвященной актуальным проблемам инновационного развития производства и переработки сельскохозяйственной продукции, решению задач ресурсо- и энергосбережения, а также дальнейшему взаимодействию науки, образования и производства.

УДК 664:001.895
ББК 4

ISBN 978-985-519-363-1 (Ч. 2)
ISBN 978-985-519-362-4

© БГАТУ, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 5.

ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

1 **ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ МАКСИМИННОЙ СТРАТЕГИИ**
Поздняков В.М., к.т.н. (БГАТУ), Иванов А.В., д.т.н., проф., Ермаков А.И. (МГУП).... 12

2 **ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ СЕМЯН НА ЛАБОРАТОРНОМ ВИБРОПНЕВМОСЕПАРАТОРЕ**
Иванов А.В. д.т.н., проф., Ермаков А.И. (МГУП), Поздняков В.М. к.т.н. (БГАТУ)... 15

3 **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ОБРАБОТКИ СОЛОДА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЁМНЫХ СОРТОВ ПИВА**
Груданов В.Я., д.т.н., проф., Поздняков В.М., к.т.н., Э.И. Пол Дивени (БГАТУ)..... 18

4 **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ МЯСА В СОВРЕМЕННОЙ МЯСОПЕРЕРАБОТКЕ**
Ветров В. С., к.х.н., доц., Николаенков А.И., д.с.-х.н., доц., (БГАТУ), Вербицкий В.Ф., науч. сотр., Анискевич О.Н., инженер-технолог (ОАО «Пинский мясокомбинат»).... 21

5 **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ**
Ветров В.С., к.х.н., доц., Николаенков А. И., д.с.-х.н., доц., Вербицкий В.Ф., науч. сотр. (БГАТУ)..... 24

6 **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ БЕЛАРУСИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**
Паромчик И.И., к.б.н, доц., Королева Н.Ю., к.б.н., доц., Скачков Е.Н. к.т.н., Войцеховская Е.А., Сергеенко Н.В.(ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»), Шабета М.П. (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию»), Челомбитько М.А., к.с/х.н., доц., Фурс А.В. студент (БГАТУ) 27

7 **ЭКСПАНДИРОВАННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ ЗЕРНОВОГО И ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ**
Паромчик И.И., к.б.н., Войцеховская Е.А., (ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси), Шабета М.П. (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию»), Челомбитько М.А., к. с-х. н., доц., Серпейко А.И., студент (БГАТУ)..... 29

8 **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ КРАХМАЛА**
Будека Ю.Ф. к.т.н., Литвяк В.В. к.х.н., (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию»), Ребенок Е.В. к.т.н. (ЧМП «ВИМАЛ», г. Чернигов, Украина), Бренч А.А., к.т.н., доц. (БГАТУ)..... 32

9 **БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ВИДОВ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**
Степаненко А.Б., Карпунин И.И. д.т.н., (БГАТУ), Литвяк В.В. к.х.н., Москва В.В., (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию») 34

10 **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОКОВ, НЕКТАРОВ И МОРСОВ**
Литвяк В.В. к.х.н., Почицкая И.М. к.с/х.н., Силич М.В. (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию») 37

11 **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ПАРОКОНВЕКЦИОННОЙ АППАРАТУРЕ**
Иванов А.В. д.т.н., проф., Кирик И.М. к.т.н., доц., Кирик А.В. (МГУП) 40

12 **МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ШЕРСТИ**
Шевченко И.А., д.т.н., чл.-корр. НААН, Лиходед В.В., с.н.с., Павленко С.И., к.т.н., (Институт механизации животноводства НААН, г. Запорожье, Украина) 43

13 **РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА В ПАРОКОНВЕКЦИОННОМ АППАРАТЕ**
Иванов А.В. д.т.н., проф., Кирик И.М. к.т.н., доц., Кирик А.В. (МГУП) 47

14 **ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРОЦЕССА ЖАРКИ В АППАРАТАХ С КОСВЕННЫМ ОБОГРЕВОМ**
Потапов в.а. д.т. н., проф., Петренко Е.В. ст. препод., (ХГУПТ) 50

15 **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ КАРАМЕЛЬНОГО СОЛОДА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТЕМНЫХ СОРТОВ ПИВА**
Груданов В.Я. д.т.н., проф., Белохвостов Г.И. к.т.н., доц., Э.И. Пол Дивени (БГАТУ) 54

16 **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГРАНУЛИРОВАНИЯ НА ПРЕСС-ГРАНУЛЯТОРАХ РАЗЛИЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ**
Кошак Ж.В. к.т.н., доц, Кошак А.Э. (ГГАУ), Иванов А.В. д.т.н., проф. (МГУП) 56

17 **АНАЛИЗ РАБОТЫ ХЛЕБОРЕЗАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**
Стефанов С.В., (Университет пищевых технологий, г. Пловдив, Болгария), Губеня А., к.т.н., Теличкун В.И, к.т.н. (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина) 58

18 **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА МНОГОАССОРТИМЕНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА**
Иващук В.В. (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина) ... 62

19 **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ ПРИ ЗАМЕСЕ ТЕСТА НА ОСНОВЕ УЧЕТА СИЛ СОПРОТИВЛЕНИЯ**
Литовченко И. Н., Шпак М. С., (Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина), Стефанов С. В. (Университет пищевых технологий, г. Пловдив, Болгария) 64

20 **ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПРОЦЕСС ГРАНУЛИРОВАННИЯ ЭКСТРУЗИЕЙ**
Риндюк Д.В., Крицкий Д.В. (Национальный университет пищевых технологий, г.Киев, Украина) 67

21 **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ АППАРАТОВ В АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОСНАЩЕНИИ МИНИ-ПИВЗАВОДОВ**
Удодов С.А., Марцинкевич Л.В.
(Национальный университет пищевых технологий, г.Киев, Украина) 70

22 **СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА ЗА СЧЕТ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ**
Иванов А.В. д.т.н., проф., Шинкарёв А.А., Иванова Н.В. к.т.н, доц., Ковалёва Т.Н. (МГУП) 73

23 **ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРТОФЕЛЬНОЙ МУКИ В СОСТАВЕ ДОБАВКИ, СНИЖАЮЩЕЙ АКТИВНОСТЬ СПОРОВЫХ БАКТЕРИЙ**
Покрашинская А.В., Борисова Е.В. (ГГАУ) 75

24 **ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА САХАРНОГО СОРГО НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН**
Пигорев И.Я., д.с.-х.н., проф., Горбунов П.А. (КГСХА) 78

25 **ИССЛЕДОВАНИЕ ОТХОДА СЫРНОЙ ПЫЛИ В СЫВОРОТКУ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФЕРМЕНТАТИВНЫХ СЫРОВ НА СЫРОДЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**
Здитовецкая Ю.М., Объедков К.В. к.т.н., с.н.с., Фролов И.Б., (РУП «Институт мясо-молочной промышленности») 80

26 **АВТОМАТИЗАЦИЯ СЫРОДЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**
Шах А.В., Объедков К.В. к.т.н. (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»), Прокопьев Н.А. к.т.н. (БГАТУ) 82

27 **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПО ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА ОБОГАЩЕННОГО АНТИОКСИДАНТНЫМ КОМПЛЕКСОМ «ALOE VERA»**
Куприна А.О, Мамаев А.В. (ФГОУ ВПО «Орел ГАУ») 85

28 **ПРИГОДНОСТЬ МОЛОКА ГОЛЛАНДСКОГО СКОТА ДЛЯ СЫРОДЕЛИЯ**
Кибкало Л.И., д.с.-х.н., проф., Ткачёва Н.И., к.с.-х.н., О.Ю. Филиппская, аспирант (КГСХА) 87

29 **ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНО-БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ ЗЕРНЕННОГО ТВОРОГА**
Мамаев А.В., д.б.н., проф., Бобракова Л.А. ст. препод. (ФГОУ ВПО «Орел ГАУ») 89

30 **СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ ТРАНСПОРТНОГО СТРЕССА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**
Лещуков К.А., к.б.н., доц., (ФГОУ ВПО «Орел ГАУ») 93

31 **ЧЕЧЕВИЧНАЯ ДИСПЕРСИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ АНАЛОГА МОЛОЧНОГО ТВОРОГА**
Сергеева Е.Ю. (ФГОУ ВПО «Орел ГАУ») 96

32 **ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ КОЛОННЫ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ АЦЕТОН-БУТАНОЛЬНОЙ БРАЖКИ**
Киркор А.В. к.т.н.,доц., Шубин Ю.А. инж. (МГУП) 98

33 **СПОСОБ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МОЛОКА ПО БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ПОТЕНЦИАЛУ КОРОВ**
Мамаев А.В., д.б.н., проф., Лещуков К.А., к.б.н., доц., Меркулова С.С., аспирант (ФГОУ ВПО «Орел ГАУ») 100

34 **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГАЗО-ЖИДКОСТНОГО ЭЖЕКТОРА ДЛЯ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ВОДЫ**
Секацкая Ю.А. (МГУП), Груданов В.Я. д.т.н., проф. (БГАТУ) ... 102

35 **ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССА ВЫПЕЧКИ-СУШКИ ИЗДЕЛИЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ИЗ ДРОЖЖЕВОГО ТЕСТА**
Десик Н.Г., Теличкун В.И., Теличкун Ю.С.
(Национальный университет пищевых технологий г. Киев, Украина) ... 105

36 **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР В ТЕХНОЛОГИИ ТВОРОЖНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ**
Родина Н.Д., к.б.н., доц., Бобракова Л.А., ст. препод., Меркулова С.С., аспирант, Куприна А.А., аспирант, Крохмаль А.А, магистр, (ФГОУ ВПО «Орел ГАУ») ... 108

37 **СПОСОБЫ БОРЬБЫ С КАГАТНОЙ ГНИЛЬЮ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПРИ ЕЁ ХРАНЕНИИ**
Кожич д.т. к.х.н. (БГАТУ), Соколова Т.В. к.х.н. (ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси), Хоревич М.М. (ОАО «Слуцкий сахарорафинадный комбинат») ... 109

38 **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКТИРОВКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ПРИ ПОМОЩИ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ УЛУЧШИТЕЛЕЙ НА МУКОМОЛЬНЫХ ЗАВОДАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**
Гуринова Т.А., к.т.н., доц., Косцова И.С., к.т.н., доц., Гуляев К.К. (МГУП) ... 110

39 **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕЧЕНИЯ ДРОЖЖЕВОГО ТЕСТА В РАБОЧЕЙ КАМЕРЕ ЭКСТРУДЕРА**
Теличкун Ю.С., Теличкун В.И., Кравченко А.И. (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина) ... 113

40 **СТРУЙНАЯ ОЧИСТКА ЗАГРЯЗНЕНИЙ С ПОВЕРХНОСТИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ**
Короткин В.М. к.т.н., доц. (БГАТУ) ... 115

41 **ДИНАМИКА СТРУЙНОИ ОЧИСТКИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ С ПОВЕРХНОСТИ КОРНЕПЛОДОВ**
Короткин В.М. к.т.н., доц. (БГАТУ) ... 120

42 **КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВОК ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ МЯСОКОСТНОГО СЫРЬЯ И ПОВЫШЕНИЕ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ**
Бренч А.А., к.т.н., доц., Дацук И.Е., аспирант (БГАТУ), Белохвостов Г.И., к.т.н., доц. (УП «Минскпроект») ... 123

43 **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОЧНЫХ КУЛЬТУР РОДА LACTOBACILLUS НА КАЧЕСТВО НИЗКОЖИРНЫХ СЫРОВ**
Давыдова Е.А. к.т.н., Лилишенцева А.Н., к.т.н., доц., Заболоцкая Т.А. (БГЭУ) ... 126

44 **ВЛИЯНИЕ КОМПОЗИЦИИ «КРИОЛАКТ» НА СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОВЯЖЬЕГО ФАРША**
Янчева М. А., к.т.н., доц., Яковлева Ю. В. асп. (Харьковский государственный университет питания и торговли) ... 129

45 **ВЛИЯНИЕ ФРУКТОЗЫ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОБЕЗЖИРЕННОГО СГУЩЕННОГО МОЛОКА**
Ивчук Н.П. к.т.н., доц., Иванова В.Д. к.б.н., доц., Данилова В.М., (Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина) ... 131

46 **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИИ ТЕПЛОЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭТИЛОВОГО СПИРТА-СЫРЦА (НА ПРИМЕРЕ ХОТОВСКОГО СПИРТЗАВОДА)**
Поздняков В.М., к.т.н., доц., Рублик П.В., студент (БГАТУ) ... 134

47 **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МЕМБРАННОЙ ОЧИСТКИ ЖИДКОСТИ**
Сёмуха И.С. магистрант (БГАТУ) ... 136
48 **НОВЫЙ ФОРМУЮЩИЙ МЕХАНИЗМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**
Груданов В.Я., д.т.н., проф., Торган А.Б. ст. препод., Бренч М.В. ст. препод. (БГАТУ) ... 138
49 **МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЯСА В ПРОЦЕССЕ ТОНКОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ**
Груданов В.Я., д.т.н., проф. (БГАТУ), Желудков А.Л., Ходакова С.Н. (МГУП), Филлипович М.О. (ОАО «Ошмянский мясокомбинат») ... 141

Секция 6.
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

1 **МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ АВТОМОБИЛЕЙ**
Ткачева Л.Т. к.т.н, доц., Бондарь Е.В. (БГАТУ) ... 145
2 **ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОЙ СИСТЕМЫ В ТЕХНОЛОГИИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКИ ЯГОД НА КЛЮКВЕННОМ ЧЕКЕ**
Агейчик В.А., к.т.н., доц, Мисун А. Л. (БГАТУ) ... 148
3 **К ВОПРОСУ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ОПЕРАТОРА МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**
Агейчик В.А., к.т.н., доц, Мисун А.Л. (БГАТУ) ... 151
4 **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ И ПУТИ ЕГО СНИЖЕНИЯ**
Мисун Л.В. д.т.н., проф., Федорчук А.И. к.т.н., доц., Макар А.Н., аспирант (БГАТУ) ... 153
5 **ПРИМЕНЕНИЕ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ, ФОСФАТМОБИЛИЗУЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ И ПРЕПАРАТА БИОЛИНУМ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЛИННОГО ТРЁПАНОГО ЛЬНОВОЛОКНА**
Ермолович О.А., научный сотрудник, соискатель (РУП «Институт льна», д. Устье) ... 156
6 **ФОТОБАРЬЕРЫ В СИСТЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**
Ткаченко В.В., Шуляк В.В., Канделинский С.Л., Кузнечик О.О. (ОИПИ НАН Беларуси) ... 160
7 **ФОРМИРОВАНИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА**
Ткачева Л.Т. к.т.н, доц., Дуля Е.В, Молодухина А.О. (БГАТУ) ... 161
8 **ЗАДАЧИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СЛУЖБ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОХРАНОЙ ТРУДА**
Гончаров В.А., к.т.н., доц., Ковалев А.Н., к.т.н., доц., Кохно Н.П., к. т.н., доц., Самойлов М.В., к.т.н., доц. (БГЭУ) ... 163

9 **ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЧВЫ И ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**
Белехова Л.Д. к.т.н, доц., Раубо В.М., к.э.н., доц., Огородник А.А. (БГАТУ) 165

10 **ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПУТЕМ ОЧИСТКИ СЫВОРОТКИ**
Кравец О.И., Шинкарик М.Н. к.т.н. доц., (Тернопольский национальный технический университет им. И. Пулюя.) 168

11 **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ИОНООБМЕННОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ НАКИПЕОБРАЗОАНИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ТЭНОВ ЭЛЕКТРОКИПЯТИЛЬНИКОВ**
Бренч М.В ст. преп., Мурашко Е.С. (БГАТУ) 171

12 **О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**
Матвеева В.И. к.с/х.н., Марчук С.П. н.с., Ключенович В.И. к.мед.н. (РУП «Бел НИЦ «Экология») 173

13 **ПРОЦЕСС ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**
Раубо В.М. к.э.н., доц., Белихова Л.Д. к.т.н., доц., Мисун И.Н. ст. преп. (БГАТУ) 175

14 **К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ОХРАНЫ ТРУДУ НА ПРЕДПРИЯТИИ**
Федорчук А.И, к. т. н., доц., Богуш Е.М, студентка ИТФ (БГАТУ) 177

15 **СИСТЕМА МЕР ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ В СКЛАДСКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ**
Мисун Л.В. д.т.н., проф., Орлова Ю.А., студентка (БГАТУ) 181

16 **НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОМПЛЕКСА МЕР ПО МОЛНИЕЗАЩИТЕ СКЛАДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ**
Мисун Л.В. д.т.н., проф. (БГАТУ), Скрипко А.Н. (НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси) 183

17 **ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА РИСКОВ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЯ**
Федорчук А.И, к. т. н., доц., Богуш Е.М, студентка ИТФ (БГАТУ) 185

18 **ОБ ОРГАНИЗАЦИИ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ В СИСТЕМЕ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**
Хоровец И.Г., Мисун И.Н, Орлова Ю.А, Сушко Д.И. (БГАТУ) 187

19 **СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ВОДЫ**
Андруш В.Г. к.т.н., Нежвинская А.И (БГАТУ) 190

20 **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ТОПЛИВА НА МОЩНОСТНЫЕ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ТОКСИЧНОСТЬ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ**
Башмаков Г.Н., к.с-х.н., доц., Мулдашев М.А., магистр, доц.,Мухтаров М.У., магистрант, препод. (Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск) 193

21 **ДИНАМИКА КОЭФФИЦИЕНТОВ ПЕРЕХОДА ЦЕЗИЯ-137 В НЕКОТОРЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ**
Гурачевский В.Л., к.ф.м.н., доц., Хоровец И.Г. (БГАТУ), Марцуль И.Н., к.с.-х.н., доц., Антоненков А.И., к.б.н., доц. (БГЭУ) 196

22 **СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ОПАСНОСТЬЮ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ**
Бусько Е.Г., д.биол.н., проф. (БГАТУ) 198

23 **ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СИЛОСОВАННЫХ КОРМОВ В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ХРАНИЛИЩАХ ПУТЕМ СНИЖЕНИЯ ВОЗДУХООБМЕНА**
Основина Л.Г., к.т.н., доц., Ярохович Д., Дуля Е. студенты (БГАТУ) 201
24 **СИЛОСОВАНИЕ В РУКАВАХ С УЧЕТОМ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**
Основина Л.Г., к.т.н., доц., Основин С.В., к.т.н., доц. (БГАТУ) 204

Секция 7.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ АПК

1 **ЦЕЛОСТНОСТЬ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**
Мисун Л.В. д.т.н., проф., Макар А.Н., аспирант (БГАТУ) 208
2 **ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА «ИНФОРМАТИКА» ДЛЯ ГРУППЫ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ 74 06 «АГРОИНЖЕНЕРИЯ»**
Серебрякова Н.Г., к.п.н., доц. (БГАТУ) 211
3 **БОЛОНСКИЙ ПРОЦЕСС И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ**
Челомбитько М.А. к.с.х.н., доц. (БГАТУ), Королева Н.Ю. к.биол.н., доц. (ГИПКП), Ельцов М.Э. студент (БГАТУ) 213
4 **О ЗАДАЧАХ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СУБЪЕКТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО ЦИКЛА**
Смоляк С.Г. , Подпорин И.Г. (БГАТУ) 216
5 **ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СИСТЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ АПК**
Евдокимович О.В., ст. преп., Капица М.С., к.х.н., доц. (БГАТУ), Чиркун И.Э., к.х.н. (БГИПК) 219
6 **ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ БГАТУ**
Сапун О. Л., к.пед.н., доц. 221
7 **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**
Савенок Л.И., к.т.н., доц., Шаршуков И.А. (БГСХА) 224
8 **СОЦИАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ: ФУНКЦИИ И ПУТИ РАЗВИТИЯ**
Шевчук Т. О., к.п.н, доц. (Уманский национальный университет садоводства), Попыченко С. С., к.п.н, доц. (Уманский государственный педагогический университет) 227
9 **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ: СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ**
Бутылина И.Б. к.х.н., доц., Полушкина С.И., Арабей С.М., д.ф.-м.н. (БГАТУ) 229
10 **ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН ПО ИННОВАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ОБУЧЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**
Полушкина С.И., Бутылина И.Б. к.х.н., доц., Нехайчик А.А. (БГАТУ) 231
11 **ВЛИЯНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ НА ТВОРЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СПЕЦИАЛИСТА АПК**
Галенюк Г.А. (БГАТУ) 233

12 **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К МОДЕЛИ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХКАДРОВ ДЛЯ АПК**
Белехова Л.Д., к.т.н., доц., Мацкевич И.В. студентка (БГАТУ) 235
13 **К ВОПРОСУ АТТЕСТАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА**
Мисун Л.В., д.т.н., проф., Жилич С.В.(БГАТУ) 238
14 **ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА КАК ОСНОВА ЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА**
Бараева Е.И., к.психол.н., доц. (БГАТУ) 240
15 **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС**
Дашков В.Н., д.т.н., проф., Баран Т.И., магистрант (БГАТУ) 242
16 **ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ПРЕДИКАТИВНЫЙ ФАКТОР УСПЕХА В КОММУНИКАТИВНЫХ ПРОФЕССИЯХ**
Бутурлина А.В.(БГАТУ) 245
17 **ЦЕННОСТИ КУЛЬТУРЫ И СОЦИАЛЬНЫЙ ПРОГРЕСС: СООТНОШЕНИЕ ТРАДИЦИИ И НОВАТОРСТВА В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ**
Фролова И.В., ст. преп., Храменкова Л.М., ст. преп. (БГАТУ) 247
18 **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВОСПИТАНИЯ**
Прокопчик-Гайко И.Л., к.пед.н., доц. (РИИТ БНТУ) 250
19 **ИНТЕРАКТИВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА КАК МЕТАФОРМА ОБУЧЕНИЯ**
Масленченко С.В., канд. культурологии (Академия МВД), Рязанцева Т.В., ст. преп. (БГАТУ) 253
20 **РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ**
Шлыкова Т.Ю., к.псих.н., доц., Апетенок И.И. (ИПК и ПК АПК БГАТУ) 255
21 **ВЛИЯНИЕ ДЕТСКО-РОДИТЕЛЬСКИХ ОТНОШЕНИЙ НА ВОСПИТАНИЕ РЕБЕНКА**
Воробьева И.В. канд. культурологии, доц. (БГУФК), Шуляковская А.А. студент (БГУ) 258
22 **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК**
Гуринович Т.С. ст. преп. (БГАТУ) 261
23 **СФЕРА ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ФАКТОР СТАНОВЛЕНИЯ КРЕАТИВНОЙ ЛИЧНОСТИ**
Фролова И.В., ст. преп., Храменкова Л.М., ст. преп. (БГАТУ) 263
24 **ПРИМЕНЕНИЕ МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ПРЕПОДАВАНИИ ПОЛИТОЛОГИИ**
Чубрик Р.И, ст. преп., Ломако Л.В., ст. преп. (БГАТУ) 266
25 **МОДУЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ: ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И РОЛЬ В СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ**
Трофимова З.П. к.ф.н., доц., (РИВШ БГУ), Чубрик Р.И, ст. преп. (БГАТУ) 268
26 **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ПОСЛЕВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО АГРОНОМИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**
Корзун О.С., к. с.-х. н., доц. (ГГАУ) 269

27 **КОРПОРАЦИЯ КАК ОСНОВНАЯ ФОРМА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА**
Шлыкова Т.Ю., к.психол.н., доц., Вабищевич Г.А., студент, Третьяк С.А., студент (БГАТУ) 272

28 **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС**
Ловкис В.Б., к.т.н., доц., Баран Т.И., магистрант (БГАТУ) 275

29 **ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**
Сырокваш Н.А., ст. преп., Соркина Е. Л., ассист. (БГАТУ) 278

30 **ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА – ОСНОВА РАЗВИТИЯ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ**
Янчева М.А., к.т.н., доц., Камсулина Н.В. к.т.н., доц. (ХГУПТ) 281

31 **ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ В СИСТЕМЕ «КОЛЛЕДЖ - УНИВЕРСИТЕТ» КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ»**
Ходосевич В.И., к.т.н., доц., Гурнович Н.П., к.т.н. доц., Портянко Г.Н., к.т.н., доц. (БГАТУ) 284

Секция 5
ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.726.9

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ МАКСИМИННОЙ СТРАТЕГИИ

Поздняков В.М., к.т.н. (БГАТУ), Иванов А.В., д.т.н., проф., Ермаков А.И. (МГУП)

Введение

Зерновое производство в нашей стране традиционно является одной из основных и наиболее значимых отраслей сельского хозяйства, от развития которой в значительной мере зависит обеспеченность населения продуктами питания, его жизненный уровень.

Основная часть

В настоящее время, при настройке зерноочистительного оборудования, работающего по вибропневматическому принципу действия, не учитывается первоначальная степень засорённости зерновой массы. Рекомендуемые производителями зерноочистительного оборудования кинематические параметры работы обеспечивают работу вибропневмасепараторов с постоянной производительностью и постоянным коэффициентом очистки. При этом сырьё, поступающее на сепарирование, имеет различную степень засорённости примесями, подлежащими выделению. Таким образом, необходимый коэффициент очистки зерноочистительного оборудования, обеспечивающий доведения зерновой массы до базисных кондиций, регламентируемых ГОСТом, будет зависеть от исходной засорённости и от того, в каком из звеньев технологической цепочки переработки зерна установлено данное оборудование.

Анализ работы экспериментального вибропневмасепаратора для очистки ржи от спорыньи показал, что чем больше коэффициент очистки, тем меньше производительность вибропневмасепаратора. Графическая зависимость производительности вибропневмасепаратора от коэффициента очистки представлена на рисунке 1.

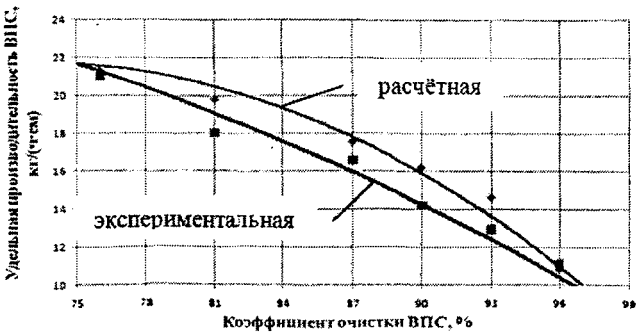


Рисунок 1 – Зависимость удельной производительности экспериментального вибропневмасепаратора от коэффициента очистки

Из графика видно, что в зависимости от производительность экспериментального вибропневмасепаратора коэффициент очистки изменяется практически в два раза. Коэффициент очистки вибропневмасепаратора определяется его режимно-конструктивными параметрами работы: угла наклона и частоты колебаний сетчатой деки, направления вибрации сетчатой деки, разряжения внутри вибропневмасепаратора, периодичности вывода фракции примесей. Следовательно, зная исходную засорённость зерновой массы и соответственно требуемый коэффициент очистки, можно путём регулировки режимно-конструктивных параметров увеличить производительность вибропнемасепаратора до 2-х раз.

На основании проведённых теоретических и экспериментальных исследований нами предлагается следующая формулировка задачи оптимизации работы зерноочистительных машин, работающих по вибропневматическому принципу действия: получение максимальной производительности при обеспечении необходимого коэффициента очистки.

Для решения многокритериальной задачи оптимизации была построена целевая функция, которая обеспечивает обобщённую оценку процесса вибропневмасепарирования, отображаемую векторным критерием. В этом случае исходная задача оптимизации свелась к однокритериальной. Исходя из условия оптимизации процесса вибропневмасепарирования, наиболее целесообразно в качестве пути решения многокритериальной задачи оптимизации принять максиминную стратегию решения.

Максиминная стратегия решения многокритериальных задач оптимизации нацелена на максимальное удовлетворение технических требований, предъявляемых к объекту проектирования. Максиминная стратегия решения многокритериальных задач лишена недостатков, присущих другим стратегиям, при которых улучшение одного критерия достигается за счёт бесконтрольного ухудшения других. При использовании максиминной стратегии влияние на целевую функцию оказывает лишь тот критерий, который в данной точке X пространства управляемых параметров является наихудшим с позиции выполнения технических требований к объекту. В результате происходит выравнивание оценок степени выполнения технических требований [1].

При наличии регрессионных зависимостей, адекватно описывающих процесс вибропневмасепарировани целевая функция формируется в виде:

$$F(x) = c_1\left(\frac{\eta(x) - \eta_{extr}}{\eta_{\max} - \eta_{\min}}\right)^2 + c_2\left(\frac{Q(x) - Q_{extr}}{Q_{\max} - Q_{\min}}\right)^2 \qquad (1)$$

где c_1, c_2 – коэффициент веса, характеризующие значимость критериев; η_{min}=70%, η_{max}=97% – минимальное и максимальное значение коэффициента очистки, достигаемое в области варьирования факторов в процессе эксперимента; Q_{min}=12 кг/ч, Q_{max}=170 кг/ч – минимальное и максимальное значение производительности, достигаемое в области варьирования факторов; η_{extr}, Q_{extr} - экстремальные значения коэффициента очистки и производительности (при максимизации критериев $\eta_{extr} = \eta_{max}$=97% и $Q_{extr} = Q_{max}$=170 кг/ч.

Целевая функция (1) подлежит минимизации. Она позволяет обеспечить максимальное приближение всех критериев к их экстремальным значениям и реализует стратегию минимакса.

Математическое решение задачи оптимизации процесса вибропневмасепарирования проводилось в системе MathCAD. При этом в целевой функции проводилось пошаговое фиксирование значения коэффициента очистки, и находились параметры процесса, обеспечивающие максимальную для данного случая производительность.

В результате решения задачи оптимизации были получены оптимальные режимно-конструктивные параметры работы экспериментального вибропневмасепаратора

максимально удовлетворяющие условию минимизации целевой функции для требуемого коэффициента очистки.

Результаты определения оптимальных режимно-конструктивных параметров работы экспериментального вибропневмасепаратора представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Оптимальные режимно-конструктивные параметры работы вибропневмасепаратора исходя из требуемого коэффициента очистки

Необходимый коэффициент очистки ржи от спорыньи $\eta_{тр}$,%	Удельная производительность $Q_{уд}$, кг/(ч·см)	Угол наклона сетчатой деки α, град	Угол наклона электровибраторов β, град	Частота вращения электровибраторов n, мин$^{-1}$	Разряжение в рабочей камере H, Па
75	21,25	2,0	49,5	1039	387
80	20,39	2,13	47,6	1032	391
85	19,00	2,32	47,2	1029	406,0
90	17,23	2,56	46,6	1016	425,5
95	12,43	3,11	46,2	1325	460
96	10,85	3,10	46,3	1428	460
97	9,44	3,16	46,1	1500	455,3

Разработанная методика оптимизации на основании построения целевой функции может применяться для оптимизации работы любого зерноочистительного оборудования, для которого увеличение производительности приводит к снижению качественных показателей.

Оптимизации работы зерноочистительного оборудования, работающего по вибропневматическому принципу действия, согласно разработанной методике позволит значительно сократить издержки на очистку зерновой массы от примесей за счёт увеличения производительности данного оборудования при обеспечении требуемого коэффициента очистки.

Основные этапы оптимизации зерноочистительного оборудования с ярко выраженной зависимостью качества сепарирования от производительности представлены на рисунке 2.

Рисунок 2 – Основные этапы оптимизации зерноочистительного оборудования с выраженной зависимостью качества сепарирования от производительности

Заключение

Предложенная методика оптимизации может применяться для всего ряда

зерноочистительных машин с регулируемыми кинематическими и конструктивными параметрами работы и с ярко выраженной зависимостью качества сепарирования от производительности.

Литература

1. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем: учебник для вузов / В.П. Тарасик. – Минск: ДизайнПРО, 2004. – 640 с.

УДК 664.726.9

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ СЕМЯН НА ЛАБОРАТОРНОМ ВИБРОПНЕВМОСЕПАРАТОРЕ

Иванов А.В., д.т.н., проф., Ермаков А.И. (МГУП), Поздняков В.М., к.т.н. (БГАТУ)

Введение

Основной задачей агропромышленного комплекса любого государства является повышение урожайности зерновых культур и, как следствие, валового сбора зерна. Ее успешное решение позволяет обеспечить продовольственную безопасность страны и высокий уровень жизни ее граждан. В Республике Беларусь данная задача не может быть решена без комплексного технического перевооружения предприятий по очистке, хранению и подготовке семян, т.к. семена являются основой будущего урожая, а посев высококачественных семян – самый эффективный способ увеличения урожайности сельскохозяйственных культур [1].

Основная часть

В Республике Беларусь сев производят семенами «элиты» и «суперэлиты», к которым в соответствии с СТБ 1073-97 предъявляются жесткие требования, как по сортовой чистоте, так и по содержанию вредных примесей. Основной такой примесью являются рожки спорыньи: в элитных семенах ржи их содержание не должно превышать 0,03%, а тритикале – 0,01%. Данные требования связаны с тем, что наличие рожков спорыньи в семенном материале приводит к гибели до 30% урожая.

Анализ литературных данных показал, что в период с 2005 г. по 2009 г. содержание спорыньи в семенах тритикале и ржи, выращенных элитопроизводящими хозяйствами нашей Республики не удовлетворяло требованиям посевного стандарта. Полученные данные свидетельствуют о том, что содержание спорыньи в семенах данных культур не опускалось ниже 0,05%, что почти в 2 раза выше допустимых норм для элитных семян ржи и в 5 раз – тритикале.

Основной проблемой очистки семян тритикале и ржи от рожков спорыньи является то, что размеры рожков находятся в достаточно широких пределах и полностью перекрывают весь интервал варьирования размеров зерновок тритикале и ржи. Очистка семян на воздушноситовых сепараторах и триерах позволяет выделить лишь частично «крупную» и «мелкую» фракции спорыньи, а ее «средняя» фракция полностью остается в зерновой массе, и для ее выделения необходимо использовать специальные зерноочистительные машины. Анализ литературных данных показал, что на данный момент не существует высокоэффективного, простого в использовании и надежного оборудования для очистки семян тритикале и ржи от спорыньи. Поэтому создание отечественной высокоэффективной машины для очистки семян от рожков спорыньи – необходимый этап в процессе совершенствования технологии по очистке, хранению и подготовке высококачественных семян.

На основании анализа физико-химических свойств зерновок тритикале, ржи и рожков спорыньи, очистка по различию плотностей признана наиболее перспективной. Разница в

плотности рожков спорыньи и зерновок основной культуры составляет 9…14 % [2].

Наиболее эффективным оборудованием для разделения сыпучей смеси по плотности являются машины, работающие по вибропневматическому принципу действия. Данный принцип сепарирования, как показывает производственная практика, может обеспечить устойчивое расслоение зерновой смеси по плотности.

В УО «МГУП» разработан лабораторный вибропневмосепаратор для очистки семян от рожков спорыньи. Примененные в нем, новые конструктивные решения позволяют с более высокой эффективностью очищать семена и обеспечивают минимальные потери годного продукта с примесями [3]. Общий вид лабораторного вибропневмосепаратора показан на рисунке 1.

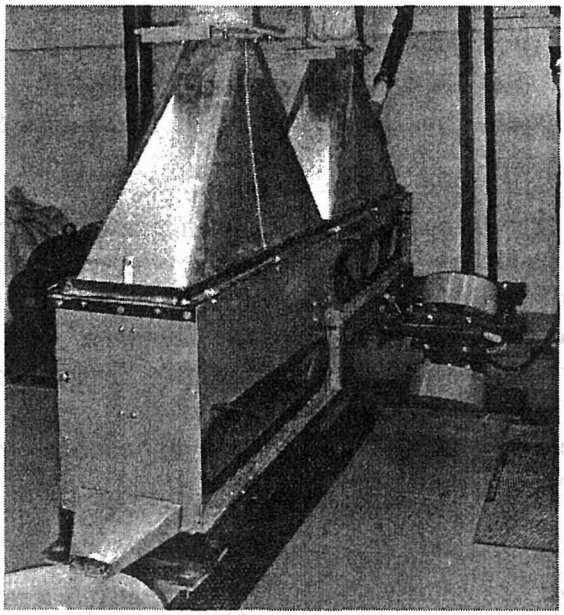


Рисунок 1 – Общий вид лабораторного вибропневмосепаратора

Для исследования процесса очистки семян от рожков спорыньи на лабораторном вибропневмосепаратора был создан экспериментальный стенд [1].

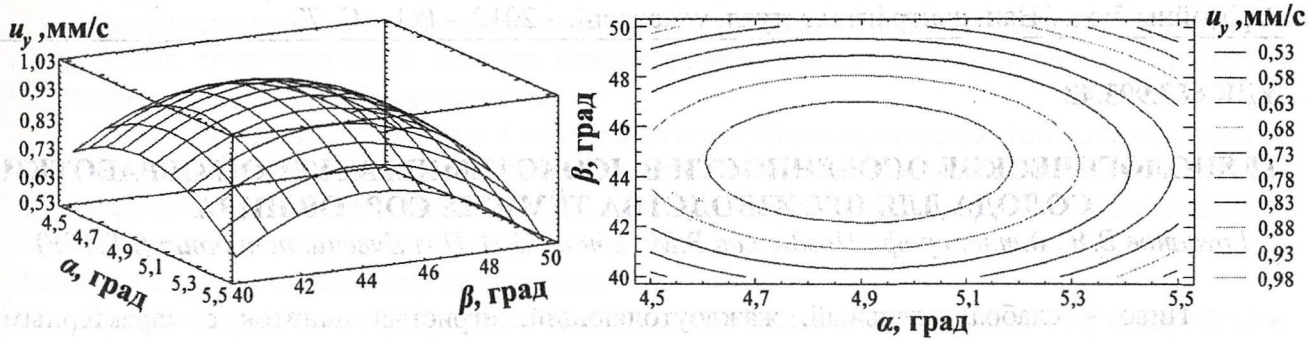
Вибропневматическое сепарирование можно представить в виде двух одновременно протекающих процессов: процесса самосортирования, который характеризуется тем, что зерновая смесь под действием воздушного потока и колебаний расслаивается по плотности; процесса вывода полученных в ходе самосортирования фракций.

На основании теоретических исследований было установлено, что процесс самосортирования зависит, в основном, от режимных параметров (угол наклона сетчатой деки к горизонту, амплитуда колебаний, угол направления колебаний, скорость воздушного потока в рабочей камере, распределение скоростей воздушного потока). Раздельный вывод полученных в ходе самосортирования разнородных фракций обеспечивается соотношением конструктивных параметров вибропневмосепарирующих машин.

Для определения оптимальных режимных параметров работы разработанного вибропневмосепаратора был спланирован и проведен многофакторный эксперимент по плану 2^4 со звездой по очистке семян ржи от рожков спорыньи. Режимные параметры работы вибропневмосепаратора варьировались в следующих интервалах: угол наклона сетчатой деки к горизонту α=4,5÷5,5°; угол действия добавочной силы от электровибраторов β=40÷50°; скорость воздуха в рабочей камере вибропневмосепаратора v_B=0,75÷1,1 м/с; угловая частота колебаний сетчатой деки ω=105÷157 рад/с. Амплитуда колебаний деки и высота слоя продукта у приподнятого края деки поддерживались постоянными A=2 мм, h=50 мм. В ходе эксперимента средние плотности зерновок ржи и рожков спорыньи соответственно были равны ρ_o=1215 кг/м^3, ρ=1106 кг/м^3, влажность зерновой смеси равнялась 13,5%.

В качестве выходных функций были выбраны следующие показатели, характеризующие эффективность процессов самосортирования и вибропневмосепарирования: средняя скорость расслоения (всплытия рожков спорыньи), производительность и коэффициент очистки семян.

После обработки результатов эксперимента построен ряд графических зависимостей описывающих влияния режимных параметров работы лабораторного вибропневмосепаратора на выходные функции. На рисунке 2 представлены графические зависимости средней скорости расслоения u_y от угла наклона сетчатой деки к горизонту α и угла действия добавочной силы от электровибраторов β. Из графических зависимостей видно, что максимальная скорость процесса расслоения достигается при α=5°, β=45°.



а) б)

а) – поверхность отклика; б) – линии уровня

Рисунок 2 – Графические зависимости средней скорости расслоения u_y от угла наклона сетчатой деки к горизонту α и угла действия добавочной силы от электровибраторов β, при v_B=0,925 м/с, ω=130,8 рад/с

Из графических зависимостей, представленных на рисунке 2, видно, что максимальная скорость процесса расслоения достигается при α=5°, β=45°, при этом значению максимальной скорости всплытия не соответствует максимальный коэффициент очистки, т.е. при максимально эффективном протекании процесса самосортирования общая эффективность работы машины снижается. Это говорит о том, что процесс вывода полученных в ходе самосортирования фракций, обеспечиваемый соотношением конструктивных параметров вибропневмосепаратора, протекает не достаточно эффективно.

В настоящее время проводится многофакторный эксперимент по определению оптимальных конструктивных параметров лабораторного вибропневмосепаратора, обеспечивающие максимально эффективную очистку семян от рожков спорыньи с высокой производительностью.

Заключение

Создание отечественной высокоэффективной машины для очистки семян от трудноотделимых примесей – необходимый этап в рамках совершенствования технологии очистки семян. Разработанный лабораторный вибропневмосепаратор с новыми конструктивными решениями позволяет с более высокой эффективностью очищать семена и при этом снизить потери годного продукта с примесями [3]. Созданные на основе лабораторной установки промышленные вибропневмесепараторы с успехом могут использоваться для подготовки высококачественного семенного материала.

Литература

1. Иванов, А.В. Технологические особенности очистки семян злаковых культур в Республике Беларусь / А.В. Иванов, А.И. Ермаков, В.М. Поздняков // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф.,

Учреждение образования «Белорусский государственный

Минск, 19-20 окт. 2010г.: в 2 т./ РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства»; редкол.: П.П.Казакевич (гл. ред.), О.О.Дударев. – Минск, 2010. – Т.1 – С.191-196.

2. Ермаков, А.И. Противоточный каскадный вибропневмосепаратор для очистки семян ржи и тритикале от спорыньи/ А.И. Ермаков, А.В. Иванов, В.М. Поздняков // Современная сельскохозяйственная техника: исследование, проектирование, применение: материалы Междунар. науч. – практ. конф., Минск, 26-28 мая 2010г.: в 2 ч./ БГАТУ; редкол.: В.Н. Дашков [и др.] – Минск,2010. – Ч.2. – С. 76-79.

3. Вибропневмосепаратор для сыпучих продуктов: пат. №12903 Респ. Беларусь, МПК (2009) В 07 В 4/00 / А.В.Иванов, Н.В. Иванова, В.М. Поздняков, А.И. Ермаков; заявитель Могилёвский гос. ун-т продовольствия. - № а20080337; заявл. 24.03.08.; опубл. 30.10.08 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. - №1. - С. 73.

УДК 663.993.42

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ОБРАБОТКИ СОЛОДА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТЁМНЫХ СОРТОВ ПИВА

Груданов В.Я., д.т.н., проф., Поздняков В.М., к.т.н., Э.И. Пол Дивени, аспирант (БГАТУ)

Пиво – слабоалкогольный, жаждоутоляющий, игристый напиток с характерным хмелевым ароматом и приятным горьковатым привкусом. В пиве кроме воды, этилового спирта и диоксида углевода содержится значительное количество питательных и биологически активных веществ: белков, углеводов, микроэлементов и витаминов.

В настоящее время для пивоваренной промышленности Республики Беларусь достаточно остро стоит проблема перехода на использование сырья местного производства, при этом существующее технологическое оборудование не позволяет получить высококачественный карамельный солод для производства тёмных сортов пива.

Солод – пророщенное зерно злаковых культур (ячменя, ржи, риса, пшеницы) в специально созданных и регулируемых условиях. После высушивания свежепроросшего солода при температуре 40-85 ^{0}С получается ферментативно-активный светлый солод, при более высоких температурах высушивания (105 ^{0}С) образуется ферментативно-неактивный темный солод. По органолептическим показателям пивоваренный солод имеет свежий огуречный запах, от светло-желтого до желтого цвета и сладковатый вкус. Светлый солод высокого качества содержит не более 4,5% влаги с продолжительностью осахаривания 15 мин и экстрактивность 79% на сухие вещества. Темный карамельный (жженый) солод содержит не более 6% влаги с экстрактивностью 70% на сухие вещества. Ржаной солод содержит не более 8% влаги с продолжительностью осахаривания 25 мин, и экстрактивностью 80% на сухие вещества. Кроме светлого и темного солода в пивоваренном производстве находят применения специальные ячменные солода, которые интенсифицируют технологические процессы пивного сусла, брожения и дображивания или для улучшения цвета, вкуса и аромата пивного сусла и готового сусла (карамельный, жженый солод).

Карамельный солод – это сильно окрашенный ароматический продукт, получаемый из свежепроросшего светлого солода путем осахаривания и обжаривания. Его готовят по следующей схеме: свежепроросший светлый солод многократным орошением водой увлажняют до 50-60% и загружают в обжарочный барабан на 2/3 его вместимости. При частоте вращения барабана 30 мин $^{-1}$ солод нагревают до 70^{0}С, выдерживают 40 – 50 мин, затем нагревают до 120 – 170^{0}С, давая возможность солоду в это время высохнуть, и обжаривают до получения нужного цвета в течение 2,5 – 4,0 ч. Для светлого карамельного солода температура обжаривания должна быть равной 110 – 120^{0}С, для солода средней цветности – 130 - 150^{0}С, для темного солода – 150 – 170^{0}С. [1, 2]

Изучая состояние вопроса по данной тематике, было установлено, что на пивоваренных предприятиях Республики Беларусь отсутствует отечественное технологическое оборудование для производства тёмных сортов пива, а пивоваренная промышленность использует темные сорта солода, закупаемые за рубежом. Имеющиеся на пивоваренных предприятиях зарубежные образцы технологического оборудования для производства тёмных сортов пива не удовлетворяют современным требованиям в части равномерности обжарки и обеспечения необходимой производительности.

Таким образом, возникает необходимость в разработке и внедрении установок, которые позволяют производить качественный карамельный солод самостоятельно.

Основным недостатком существующего технологического оборудования для обжарки солода является неравномерность обжаривания и подгорание продукта, что в конечном итоге существенно снижает качество конечного продукта. Также в существующих конструкциях обжарочных аппаратов из-за низкого коэффициента теплоотдачи от воздуха к продукту недостаточная тепловая эффективность.

Анализ литературных данных и опыт работы зарубежных предприятий по производству пива показывает, что перспективным направлением по повышению качества производства карамельного солода при производстве темных сортов пива является использование технологического оборудования для обжарки солода инфракрасным излучением в установках с интенсивным перемешиванием.

Проанализировав существующие конструкции обжарочных аппаратов, их недостатки и преимущества, была разработана новая конструкция обжарочного аппарата с улучшенными характеристиками.

На рисунке 1 представлена принципиально-конструктивная схема разработанного обжарочного аппарата.

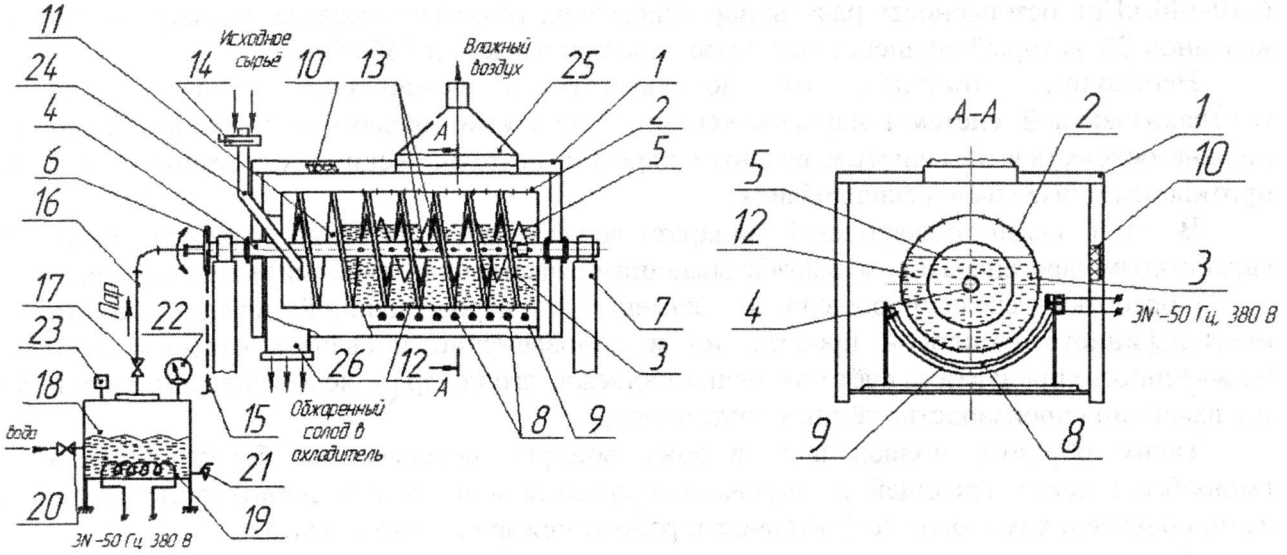


Рисунок 1– Принципиально-конструктивная схема обжарочного аппарата

Разработанный обжарочный аппарат для производства карамельного солода работает следующим образом.

Загрузка продукта осуществляется через устройство 24 с заслонкой 14 до 2/3 рабочего объема обжарочного барабана 2. Затем продукт поступает в зону винтовых направляющих 3 обжарочного барабана 2 и при вращении поступает в зону обжаривания, где встречно направленными витками 5, выполненными на валу 4, происходит его активное перемешивание и перемещение вдоль оси вращения обжарочного барабана 2.

С целью интенсификации процесса тепловой обработки продукта в рабочую камеру обжарочного барабана 2 подаётся влажный насыщенный пар, который вырабатывается в парогенераторе 18 и по паропроводу 16 при открытом кране 17 подаётся во внутреннюю

полость вала 4 и через отверстия 13 выходит в рабочую зону с образованием паровоздушной среды. Паровоздушная среда по сравнению с воздушной обладает более высоким коэффициентом теплоотдачи, а водяной пар уже в перегретом состоянии (180 – 200°С) интенсивно поглощает и переизлучает лучистую энергию, что, в целом и обусловливает повышение тепловой эффективности процесса обжарки продукта. Этому способствует и перфорированная поверхность обжарочного барабана 2: через отверстия перфорации воздух, нагретый ТЭНами 8, интенсивно циркулирует в зоне рабочей камеры. Отражающий экран 9 частично перераспределяет лучистую энергию от нагревательных элементов 8 в сторону вращающегося обжарочного барабана 2, что также способствует интенсификации теплообмена внутри рабочей камеры. Образующиеся в процессе тепловой обработки пары и газы отводятся в окружающую среду через вытяжной зонт 25, а готовый продукт при реверсивном вращении барабана удаляется через выходной патрубок 26. С помощью крана 17 регулируется количество пара, подаваемого в рабочую камеру обжарочного барабана 2, а особое расположение отверстий в полом валу 4 обеспечивает равномерную подачу пара по всей длине цилиндрической рабочей камеры. Согласно теории теплопередачи в условиях естественной конвекции коэффициент теплоотдачи $\alpha_в$ в чисто воздушной среде не превышает 12-15 Вт/м^2·°С , в то время как в среде перегретого водяного пара, коэффициент теплоотдачи $\alpha_п$ может составлять 40-50 Вт/м^2·°С. При этом необходимо отметить, что водяной пар в отличие от воздуха обладает способностью поглощать и переизлучать лучистую энергию.

По этой причине наличие в воздушной среде водяного перегретого пара существенно интенсифицирует процесс тепловой обработки свежепророщенного ячменя (в том числе и за счёт лучистой составляющей процесса теплопередачи).

Парогенератор 18 вырабатывает чистый влажный насыщенный пар низкого давления (110-140 кПа). Безопасность работы парогенератора 18 обеспечивается предохранительным клапаном 23, который осуществляет сброс пара при давлении 150 кПа.

Необходимо отметить, что использовать в обжарочном аппарате пар из централизованной системы пароснабжения недопустимо: обработка пищевых продуктов должна осуществляться чистым водяным паром, а не техническим, содержащим активные противонакипные химические добавки.

В этой связи обжарочный аппарат должен дополнительно снабжаться только автономным парогенератором, вырабатывающим качественный (чистый) водяной пар.

Обработка свежепророщенного ячменя в паровоздушной среде не только интенсифицирует тепловой процесс, но и одновременно повышает качество готового (обжаренного) продукта за счёт получения надлежащего колера и необходимой корочки, что так важно при производстве тёмных сортов пива.

Таким образом, подвод пара в зону обжарки обеспечивает более интенсивный теплообмен между греющей и нагреваемой средами и позволяет добиться поставленной цели, повышения тепловой эффективности работы обжарочного аппарата.

Для проведения экспериментальных исследований разработана лабораторная экспериментальная установка для приготовления карамельного солода в паровоздушной среде с интенсивным перемешиванием. Контрольно-измерительные приборы, смонтированные на экспериментальной установке, позволяют определять удельную энергоемкость и технологические параметры солода в процессе обжарки.

В рамках экспериментальных исследований процесса тепловой обработки солода будут изучены вопросы связанные с исследованием технологических особенностей обжарки солода для приготовления темных сортов пива, установлены основные закономерности и технологические факторы, влияющие на физико-химические свойства карамельного солода; определены оптимальные технологические режимы процесса обжарки солода для достижения требуемых органолептических и физико-химических характеристик продукта, а также энергетических характеристик установки, что в конечном итоге позволит повысить

эффективность приготовления карамельного солода для производства темных сортов пива на основе создания обжарочной установки с инфракрасным излучением и интенсивным перемешиванием.

Литература

1. Кунце, В., Технология солода и пива: пер.с нем. / В. Кунце, Г. Мит. – СПб., Изд-во «Профессия», 2001. – 912 с., ил.

2. Воскобойников, В.А., Оборудование пищеконцентратного производства / В.А. Воскобойников, В.М. Кравченко, И.Т. Кретов. – Справочник. М., 1989.

УДК 664.92/94

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СУБЛИМАЦИОННОЙ СУШКИ МЯСА В СОВРЕМЕННОЙ МЯСОПЕРЕРАБОТКЕ

Ветров В. С., к.х.н., доц., Николаенков А.И., д.с.х.н.,доц. (БГАТУ),
Вербицкий В.Ф., науч. сотр., Анискевич О.Н.,инженер-технолог
(ОАО «Пинский мясокомбинат»)

Введение

Одним из наиболее прогрессивных методов консервирования скоропортящихся продуктов является метод сублимационного обезвоживания в вакууме. Сублимационная вакуумная сушка соединяет в себе достоинства двух технологий: замораживания и сушки (удаления влаги).

Метод сублимационной сушки позволяет сохранять высокие питательную и биологическую ценности и вкусовые качества пищевых продуктов продолжительное время (до 5 лет) при переменных и зачастую нерегулируемых температурах (от минус 40 до +40 °С).

Вакуумная сублимационная сушка (еще ее называют лиофилизацией, возгонкой) - процесс перехода вещества из твердого состояния в газообразное, минуя жидкую фазу. Этот процесс не разрушает общую структуру продуктов, сохраняет в них до 95% питательных веществ, витаминов, ферментов и других биологически активных веществ, поэтому он используется достаточно широко в производстве отдельных видов продуктов питания, лекарств, биологически активных добавок.

Технология сублимационной сушки была открыта в 1929 г. советскими учеными. Впервые ее стали применять во время Второй мировой войны в основном для производства антибиотиков и сухих кровезаменителей. Только после войны этот метод получил широкое распространение в других отраслях, в том числе и в пищевой индустрии.

Основная часть

В технологическом плане для пищевой промышленности ценность обезвоженных (сушеных) продуктов определяется в первую очередь по способности к набуханию и восстановлению первоначальных свойств сырья при замачивании в воде. Продукты животного и растительного происхождения как атмосферной (вяленые), так и горячей сушки этим качеством не обладают. Такие способы сушки из-за высокой температуры или длительного выдерживания продукта сильно изменяют белковые структуры, лишая их возможности восстанавливать естественные качества первоначального объекта [1].

В настоящее время разработаны два наиболее совершенных способа сушки, а именно:

- *холодная вакуумная сушка,* т.е. сушка в вакууме при положительных температурах высушиваемого объекта;

- *вакуумная сублимационная сушка,* т.е. сушка в вакууме при отрицательных температурах высушиваемого объекта.

Холодная вакуумная сушка – процесс удаления основного количества влаги из продукта при давлении, близком к состоянию тройной точки воды (р=610 Па) и положительной температуре (4-6 °С). Окончательное досушивание продукта до относительной влажности ниже 5% происходит при режимах традиционной вакуумно-сублимационной сушки. Это позволяет вести процесс так, что в пищевых продуктах в основном сохраняются витамины, ферменты, биологически активные и экстрактивные вещества, обеспечивающие вкус, запах, другие сенсорные показатели, что в максимальной степени приближает сублимированные продукты после их восстановления к показателям качества исходного сырья.

Продукты после холодной вакуумной сушки, как и после сублимационной, имеют пористою структуру, благодаря чему высушенные продукты хорошо и достаточно быстро восстанавливаются. В результате применения данных технологий получают восстановленные продукты более высокого качества, чем из многих других методов консервирования биологических материалов.

Вакуумная сублимационная сушка – это способ консервирования, при котором сушке подвергаются продукты в замороженном состоянии. Данный способ основан на способности некоторых твердых тел (например, твердого льда), обладающих высокой упругостью паров, переходить при определенных условиях из твердого состояния в пар, минуя жидкую фазу. Особенностью этого способа консервирования является замораживание продукта перед сушкой. Чтобы ускорить процесс и предотвратить оттаивание продукта в результате притока тепла извне, его сушат под значительным вакуумом (остаточное давление менее 1 мм рт. ст.).

Для осуществления сублимационной сушки парциальное давление водяного пара над сушимым материалом должно быть ниже тройной точки. В воде, содержащейся в продуктах питания, растворены различные минеральные вещества, поэтому температура ее замерзания и равновесное давление водяного пара ниже, чем для чистой воды. Для льда, образующегося в продуктах питания, парциальное давление составляет от 40 до 130 Па (0,3-1,0 мм рт. ст.).

Для получения качественного сухого продукта при сублимационной сушке температура в центре продукта поддерживается на уровне от минус 20 °С до минус 25 °С. Конечная температура продукта не должна превышать 60 °С, чтобы не наблюдалась тепловая денатурация белков продукта. Низкая, порядка 2 – 5%, конечная влажность сублимационных материалов создает предпосылки для их длительного хранения в условиях нерегулируемых температур.

К достоинствам сублимированных продуктов специалисты-технологи относят: длительные сроки хранения (несколько лет); существенное снижение массы, что улучшает условия хранения продукции, сохраняются размеры, форма, цвет. После восстановления сублимированного продукта отмечается практически полная идентичность с исходным сырьём.

На сегодняшний день вакуумная сублимационная сушка представляет собой самый совершенный метод консервирования, поскольку он позволяет сохранять высокие вкусовые качества и питательную ценность пищевых продуктов продолжительное время (до 5 лет) при нерегулярных температурах (от минус 40 до плюс 40 °С).

В производстве конкретных продуктов питания различных пищевых отраслей сублимация представляет собой в общем виде технологию удаления влаги из свежих предварительно замороженных продуктов (сырья) вакуумным способом, что позволяет практически полностью (до 95%) сохранить в них питательные и биологически активные вещества, витамины, микроэлементы, первоначальную форму, естественный запах, вкус и цвет. Для каждого вида исходного сырья применяются специально отработанные индивидуальные технологические режимы, что является одним из важнейших достоинств сублимации. Данный факт примечателен и тем, что сублимированные продукты, как это признано медицинскими исследованиями, в восстановленом виде пригодны для производства продуктов детского и диетического питания [2].

Продукты сублимационной сушки в настоящее время имеют широчайшие возможности для использования их в качестве готовых продуктов быстрого приготовления, в качестве полуфабрикатов для дальнейшей промышленной переработки в различных пищевых отраслях.

Высокое качество и биологическая полноценность готовых сублимированных продуктов объясняется еще и тем, что обработке должно подвергаться только свежее высококачественное сырье.

Вес сублимированных продуктов в среднем снижается от 1/5 до 1/10 начальной массы, что важно для существенного сокращения эксплуатационных расходов при их хранении, обработке и транспортировке.

Важным моментом для скоропортящейся продукции является показатель её микробной обсеменённости. Поскольку в процессе сушки в условиях вакуума сочетаются замораживание и высушивание, на микроорганизмы, находящиеся в консервируемом продукте, неблагоприятно воздействуют многие факторы: низкая температура замораживания; высокая концентрация солей, создающаяся при замерзании воды; механическое воздействие образующихся кристаллов льда; обезвоживание продукта и частично повышенная температура в период досушивания. Влияние всех этих факторов оказывает губительное действие (частично или полностью) на некоторые виды микроорганизмов. Благодаря этому сушка в условиях вакуума приводит к значительному уменьшению микробной обсемененности консервируемых продуктов. Для мясного сырья после предварительного замораживания количество жизнеспособных микробных организмов снижается примерно в 2-6 раз. В процессе сушки происходит дальнейшее отмирание части микроорганизмов, и после высушивания КОЕ (КОЕ – количество образовавшихся единиц: микробное число, т.е. общее количество аэробных и факультативно-анаэробных бактерий в 1 г) уменьшается в 10-20 раз по сравнению с микробной обсемеиенностью исходного охлажденного продукта до консервирования. Степень отмирания микроорганизмов в процессе сублимационной супин зависит от технологических режимов сушки, физико-химических свойств продукта (pH, активности воды и др.), индивидуальной устойчивости микробов и их количественного содержания в консервируемом продукте [1].

Несмотря на то, что значительная часть микроорганизмов погибает в процессе замораживания и последующего высушивания, общая микробная обсемененность (микробное число) высушенных мясопродуктов иногда остается довольно высокой. Степень бактериальной обсемененности мясопродуктов сублимационной сушки сильно зависит, естественно, от санитарно- гигиенических условий производства.

Основную массу остаточной микрофлоры (микроорганизмов, выживших в процессе сушки) мясопродуктов сублимационной сушки составляют наиболее устойчивые к сублимации спорообразуюшие бактерии – анаэробные клостридии (до 40% остаточной микрофлоры) и азробные бациллы (20-22% остаточной микрофлоры). Кроме этих микроорганизмов в мясопродуктах, обезвоженных в условиях вакуума, постоянно присутствуют микрококки, стафилококки, молочнокислые бактерии, дрожжи. В отдельных случаях выявляют наличие в небольших количествах(десятки, сотни микробных клеток в 1 г) кишечных палочек рода эшерихия. бактерий рода протеус, сальмонелл и других бактерий [1, 2].

Некоторые микроорганизмы (стафилококки, сальмонеллы и др.), выжившие в процессе сублимационной сушки, могут изменять свои свойства, в частности утрачивать способность размножаться на селективных средах, продолжая оставаться при этом жизнеспособными [1].

При последующем хранении герметично упакованных мясопродуктов сублимационной сушки наблюдается дальнейшее отмирание части микробов из остаточной микрофлоры. Наиболее интенсивно оно проходит в первые 4-6 месяцев хранения, затем скорость отмирания микробов резко снижается. При неправильном хранении продуктов сублимационной сушки в условиях повышенной влажности воздуха в них происходит

интенсивное размножение сохранивших жизнеспособность микробных клеток, причем количество микроорганизмов через 24 ч увеличивается в 10 раз и более [1,2].

Заключение

Современная технология сублимирования пищевой скоропортящейся продукции позволяет осуществить её консервацию с сохранением всех качественных показателей исходного сырья. Существенно снижается количество микроорганизмов в сырье, уменьшается его объём. Прогрессивная технология заслуживает более широкого её использования в современной перерабатывающей промышленности, особенно при работе с дорогостоящей скоропортящейся продукцией животноводства. Расчеты и экспериментальные исследования показали, что замена 10% мясного сырья сублимированным мясом при производстве сырокопчёных и сыровяленых колбас позволяет сократить сроки их созревания на 20-30%, и, следовательно, повысить эффективность работы цехов производства этих видов колбас. Предполагаемый экономический эффект от внедрения данной технологии состовляет 310 млн. рублей в год.

Литература

1. Особенности санитарно-микробиологического контроля сырья и продуктов питания животного происхождения/ учебное пособ., сост. Н.И.Хамнаева. – Улан-Уде, 2004, Изд-во ВСГТУ, с.187.

2. Костенко, Ю.Г. Основы микробиологии, гигиены на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности/учебное пособ., Ю.Г.Костенко,С.В. Нецепляев, Л.А.Гончарова.- Москва: Агропромиздат, 1992, с. 312.

УДК 654.15:637

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ

Ветров В.С., к.х.н., доц., Николаенков А. И., д.с.х.н., доц.,
Вербицкий В.Ф., науч. сотр. (БГАТУ)

За последнее время в большинстве стран мирового сообщества сложились определенные тенденции, связанные с вопросами защиты, сохранения окружающей среды. Этому способствовал ряд факторов, в первую очередь многочисленные мониторинги природных объектов. Беларусь также предпринимает определенные шаги в этом направлении, осваивает новейшие технологии переработки отходов.

Основная часть

Основой новых подходов решения вопросов охраны окружающей среды в настоящее время являются следующие тенденции.

Во-первых, особо тщательное внимание стало уделяться вопросам предупреждения загрязнения окружающей среды. Отходы производства, как промышленные, так и коммунальные, начинают рассматриваться как омертвлённые природные ресурсы, следствие безобразного отношения их использования.

Во-вторых, совершенно изменилось понятие экологической ответственности. Всё большее количество населения разных стран проникается чувством ответственности за состояние природных ресурсов, охраны окружающей среды. Кроме того, во многих странах приняты довольно жёсткие законы за неудовлетворительное решение экологических проблем, введены экологические налоги, нормативы выброса веществ – загрязнителей в окружающую среду. Становится популярным развитие экологического туризм, всё более заметной становится деятельность «зелёных».

В-третьих, на бытовом уровне наблюдаются заметные сдвиги. Потребители той или

иной продукции стали относиться более сознательно к её выбору с экологической точки зрения, таким образом диктуя свои условия производителю. Расширилась существенно законодательная база в части использования и утилизации отходов, введена экологическая маркировка, регламентируется состав некоторых упаковочно-тарных материалов, ведётся экологическая сертификация. Население многих стран проводит активную работу по раздельному сбору отходов для их последующей переработки.

В Беларуси также принимаются серьёзные меры по решению экологических проблем. В стране принят закон Республики Беларусь от 20 июля 2007 года «Об обращении с отходами». Постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 8 ноября 2007 года №85 утвержден классификатор отходов, образующихся в стране, а также Положение о порядке определения степени опасности отходов и установлении класса опасности опасных отходов(совместно с Министерством здравоохранения и Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь).

В Беларуси ежегодно образуется около 15 млн. кубометров твердых коммунальных отходов, в их числе около 3 млн. тонн составляют отходы потребления, половину из которых включают использованную упаковку. Это изделия, включающие все виды упаковки: бумагу и картон, пластмассу, стекло, металл, древесину. Современные упаковочные материалы часто представляют из себя комбинированные материалы, в состав которых входят полимерные пленки, алюминиевая фольга, бумага или картон, прочно соединённые между собой методом каширования клеевой основой.

В Беларуси, как и в других странах, проблема утилизации отходов стоит достаточно остро. Самым распространенным способом до недавнего времени было захоронение отходов на отведенных для этой цели площадях(полигонах). В настоящее время в республике насчитывается около 150 официальных полигонов общей площадью 900 гектаров. Однако полигоны бытовых отходов не являются приемлемым с экологической точки зрения решением. Они представляют серьёзную опасность для окружающей среды и здоровья человека.

Во-первых, полигоны являются источником загрязнения атмосферного воздуха, почвы и грунтовых вод дурнопахнущими газами, солями тяжелых и токсичных металлов, парами растворителей и другими небезопасными для здоровья веществами, включая канцерогенные, такие как диоксины.

Во-вторых, полигоны являются причиной отторжения значительных территорий ценной пригородной земли, которая могла бы быть использована с большей пользой под жилые массивы, парки, сады, пригородные зоны отдыха или как сельскохозяйственные угодья.

В-третьих, полигоны становятся рассадниками большого количества насекомых, грызунов, птиц, местом нахождения определенной категории людей, являясь таким образом постоянным источником эпидемиологической угрозы населению. Очевидно, что микробиологический состав полигонов отличается пестротой и служит своего рода биологической бомбой.

Естественные возможности обезвреживания отходов весьма ограничены. В настоящее время сложилось отдельное научное направление – гарбология, гарбологи – специалисты в области мусороведения. Они изучают состав отходов, а также возможные взаимодействия отдельных компонентов друг с другом. Большинство отходов может храниться в местах захоронения долго. Индивидуальные натуральные материалы (бумага, картон, дерево, пищевые отходы и т.п.) достаточно быстро (от нескольких дней до нескольких лет) разлагаются под действием природных факторов, служат пищей для микроорганизмов. Сложные синтетические материалы, а также стекло, пластмассы, металл, не подвергающиеся деструкции микробами и медленно разлагающиеся, могут существовать в неизменном виде десятилетиями и даже столетиями. Отсюда ясно, что, складируя отходы, современное поколение оставляет наследникам недобрую память.

Современный рациональный подход решения проблемы утилизации отходов основывается на том, что они по своей сути представляют специфический вид сырья, которое следует перерабатывать, получая при этом определенную прибыль, и решение экологических вопросов сделать экономически состоятельным. Для производства продукта, который становится отходом, затрачены определенные невозобновляемые сырьевые ресурсы (нефть, газ, металл, энергоносители), задействованы производственные мощности, использованы трудовые ресурсы, проведены логистические операции. Отходы в общем случае являются концентрированным выражением трудовой активности большой группы специалистов-технологов, конструкторов, дизайнеров, производственников. Утилизация мусора в силу его специфики – процесс длительный и крайне непростой. Совершенно очевидно, что первичными операциями при работе с отходами должны быть их сортировка и уплотнение, а затем технологический процесс. Но, в любом варианте, необходимо повсеместное строительство мусороперерабатывающих заводов, которые обеспечат значительное снижение негативного воздействия отходов на окружающую среду.

Во всём мире реализуются следующие основные пути обращения с отходами:

1. Захоронение или складирование на полигонах.
2. Повторное применение в той или иной форме использованной упаковки (возвратная система).
3. Сжигание с целью получения тепловой энергии при существенном сокращении отходов.
4. Сокращение количества отходов за счет снижения массы и увеличения степени заполнения единичной продукции, переход на производство саморазлагающихся упаковок.
5. Утилизация – полезное использование отходов, особенно полимерных материалов, за счет термического разложения (пиролиз, деструкция, разложение до исходных мономеров).

Естественно, что каждое государство в своей политике работы с отходами избирает своё собственное направление. Одним из примеров разумной работы с отходами считается опыт Германии. Начало этому было положено в 1991 году, когда был принят закон об отходах упаковки, согласно которому производители упаковываемой продукции обязаны бесплатно принять использованную упаковку от покупателей и направить её на переработку во вторичное сырьё. Каждый потребитель упаковок не в состоянии организовать пункты приёма отходов продукции, и законом была предусмотрена альтернатива: потребители упаковок могут быть освобождены от сбора отходов, если на территории той или иной Федеральной Земли работает так называемая «дуальная система» Именно она должна обеспечивать сегодня селективный сбор, сортировку и вторичную переработку упаковочных отходов, а в настоящее время в Германии и в большинстве европейских стран.

Подобная система не могла бы существовать без активного участия населения, которое должно проявить сознательность в вопросе раздельного сбора отходов. В настоящее время граждане многих стран Европы сортируют свои отходы по убеждению. В результате сортировки и переработки было сделано много полезных изделий. Простая формула – отходы – те же деньги реализуется практически. На Западе эту формулу давно приняли и в каждом доме сортируют пластик в один пакет, бумагу – в другой, стекло – в третий.

В нашей стране из образующихся ежегодно 15 миллионов кубометров твердых коммунальных отходов извлекают не более 20 процентов вторичных ресурсов. Для осознания населением необходимости сортировать мусор понадобится еще много времени. Следует осваивать систему сбора и сортировки отходов, прекратить практику сбора мусора в один пакет. Говоря о состоянии мусоропереработки в республике, следует отметить, что в настоящее время в стране работает 4 завода по переработке отходов – в Гомеле, Могилеве, Новополоцке, Бресте. К 2014 году подобное предприятие должно появиться в Гродно. Переработкой мусора в Минске занимается малое предприятие «Экорес». Рассматриваются проекты строительства мусороперерабатывающих заводов в Витебске, Минске, Борисове,

Бобруйске и Орше. Стоимость одного такого проекта от 60 миллионов долларов. При этом в стране переработка вторичных ресурсов пока не приносит прибыли. Они начнут приносить прибыль, когда отсортированные бумага и картон, металл, стекло и пластмассы в больших объемах пойдут на переработку.

В ноябре 2008 года Президентом Республики Беларусь был подписан указ о строительстве в Бресте мусороперерабатывающего завода. Сейчас на этом объекте зажжен факел, сырьё – биогаз. Этим отмечено введение в работу первой очереди нового экологического предприятия. С очистных сооружений Бреста, расположенных вблизи центра города, начались заборы или и осадков в метантенки, где и происходит их переработка в биогаз-метан, который будет направляться на мини-ТЭЦ для выработки тепловой и электрической энергии. Вторая очередь предприятия по переработке твердых отходов вводится в действие в 2011 году. Предприятие, реализуемое австрийским строительным концерном Strabag, является первым и единственным на постсоветском пространстве. Оно считается весьма перспективным для Беларуси. Предприятие сможет перерабатывать 100 тысяч тонн твердых бытовах отходов и 370 тысяч кубометров ила и осадка городских очистных сооружений.

Данный объект станет пилотным, чтобы на его базе отработать систему в масштабе всей страны. Проблема имеет не только экологическое, но и экономическое значение, поскольку предлагаемые технологии позволяют получать вторсырье (макулатуру, стеклотару, пластмассы, металлолом), удобрения и биогаз. В Бресте планируют таким образом получать примерно 8 миллионов кубометров газа в год. Планируется, что белорусские специалисты примут участие в разработке и создании оборудования для мусороперерабатывающих заводов, а также создание совместного предприятия. Считается, что белорусская составляющая в мусороперерабатывающих заводах, которые впоследствии будут строиться, должна составлять 50 процентов. Предусмотрено строительство заводов во всех областных центрах и в Минске, других городах страны. Обсуждается проект строительства подобной установки по переработке отходов в столице. Специалисты подсчитали, что она окупится примерно за 15 лет. Ежегодный доход от производства энергии на ней может составить порядка 2 миллионов евро.

УДК 633.8+634:1:581.19:664.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ БЕЛАРУСИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Паромчик И.И., к.б.н, доц., Королева Н.Ю., к.б.н., доц., Скачков Е.Н. к.т.н., Войцеховская Е.А., Сергеенко Н.В.
(ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Б»),
Шабета М.П. (РУП «Научно-практический центр НАН Б по продовольствию»),
Челомбитько М.А., к.с.-х.н., доц., Фурс А.В. студент (БГАТУ)

В последние годы в мире огромное влияние уделяется вопросу использования самых различных пищевых и вкусовых добавок при производстве продуктов питания. В Республику Беларусь подавляющее большинство добавок завозится из-за рубежа, при этом они дорогостоящие и не всегда безопасны для здоровья человека. В связи с этим разработка и внедрение производства новых пищевых добавок на натуральном местном плодово-ягодном и пряно-ароматическом сырье, применяемых в самых разных отраслях пищевой промышленности, является очень важным и актуальным.

Цель настоящей работы – подобрать пряно-ароматическое и плодово-ягодное сырье для составления композиций пищевых добавок с последующим изучением их биохимического состава в процессе отработки технологических режимов производства и хранения.

Объектом исследований служили плодово-ягодные и пряно-ароматические растения: эстрагон, душица, мелисса лимонная, шалфей мускатный, котовник лимонный, айва японская, чеснок сушеный, базилик, чабер садовый, корневища и корни девясила, плоды шиповника, плоды боярышника, пастернак свежий, сельдерей корневой и зелень свежая, трава майорана, цветы ромашки, анис, семена тмина, укроп (семена и зелень), листья мяты перечной, плоды перца стручкового, фенхель, клюква крупноплодная, голубика. Вышеуказанные растительные объекты имеют высокое природное содержание биологически активных веществ и обладают хорошими органолептическими свойствами. Их выбор обоснован также распространенностью в республике Беларусь, универсальностью и традиционностью в питании населения. Большинство растений выращено в ГНУ «ЦБС НАН Беларуси» (отдел растительных ресурсов, отдел интродукции древесных растений и лаборатория интродукции плодово-ягодных растений г.п. Ганцевичи).

На основании биохимических исследований сырья разработаны технологии получения двух пищевых добавок: «Аппетитная» и «Пикантная», которые также явились объектом исследований. Определение показателей качества и биологически активных веществ в сырье, образцах и пищевых добавках проводили в соответствии с действующими нормативными документами.

В данной работе приведены биохимические показатели только у отдельных представителей из большого количества изученных нами растений. Так, определение содержания общих фенольных соединений показало, что кориандр содержит общих фенольных соединений – 420 мг %, котовник лимонный – 1974 мг %, шалфей мускатный – 4060 мг %, мята перечная – 6664 мг %.

Содержание эфирного масла в плодах кориандра составило 0,6-1,4%, в котовнике лимонном – 0,45%, в шалфее мускатном – 0,1-0,5%, мяте перечной – 2,5%, тмине - 3,2%. Основными компонентами кориандра посевного являлись: линалоол, d-α-пинен, лимонен, гераниол, компоненты у фенхеля – анелол, α-пинен, лимонен, фенхон.

Биохимическая характеристика клюквы крупноплодной: углеводов – 7,4-7,5%, витамина С – 19,3-31,0%, общих фенольных веществ – 336,0мг%, катехиновв + лейкоантоцианов – 185,0 мг %, калия 60,0 – 62,0 мг %, флавонолов – 176 мг %.

В вяленом продукте голубики содержится 1170 мг % фенольных веществ, катехинов и лейкоантоцианов – 436,8 мг %, флавонолов – 682,5 мг %.

При исследовании извлечения эфирных масел из образцов пищевых добавок при отработке технологических параметров показано, что тепловая обработка образцов снижала выход эфирного масла как у пищевой добавки «Пикантная» (на 33,1 % в сравнении с контролем), так и у пищевой добавки «Аппетитная» (на 17,5 % в сравнении с контролем), что связано с потерями легколетучих монотерпеноидов эфирных масел при нагревании (таблица 1). Обработка кварцем существенно не влияла на выход эфирного масла из добавки «Аппетитная» и лишь в небольшой степени понижала выход эфирного масла из добавки «Пикантная» (снижение на 7,7%).

В работе изучены биохимические показатели пищевых добавок в процессе их хранения.

В связи с выраженной биологической активностью фенольных соединений определяли их общее содержание и количественные показатели отдельных классов фенольных веществ - катехинов и лейкоантоцианов. Добавка «Пикантная» содержит значительно большее количество фенольных соединений, чем добавка «Аппетитная» (в 3,54 раза).

Анализ содержания фенольных соединений в процессе хранения добавок показал, что потери общих фенольных соединений в добавке «Пикантная» спустя 3 месяца достигают 15,4%, а в добавке «Аппетитная» – 31,3%. Напротив, содержание катехинов в процессе хранения возрастало и увеличение составило спустя 3 месяца 11,8% в добавке «Пикантная» и 5.9 % в добавке «Аппетитная».

Согласно полученным данным обе пищевые добавки обладают высоким содержанием

витамина С и каротина, при этом в процессе хранения наиболее существенными были потери каротина (52,1% для добавки «Аппетитная» и 59% для добавки «Пикантная»), в то время как потери витамина С составили 11% для добавки «Аппетитная» и 13,8 % для добавки «Пикантная»

Содержание фенольных соединений, суммы катехинов и антоцианов, а также флавонолов значительно выше в добавке «Пикантной», чем в «Аппетитной», в то время как содержание в них углеводов, витамина с и витаминов группы в обеих добавках находится на одном уровне.

Из витаминов группы В более высокое содержание в обеих добавках отмечено витамина РР(4.80-5,09 мг %), затем идет витамин В6 и наименьшее содержание было витамина В2(0,08-0,17 мг %).

Полученные данные легли в основу для разработки технологии получения пищевых добавок. В связи с этим привлекают внимание растительные ресурсы нашей республики, которые могут быть с успехом использованы для производства отечественных пищевых добавок, в частности пряно-ароматические растения, содержащие биологически активные вещества.

Литература

1. Биологически активные добавки к пище компании «Natures Sunshine Products,Inc.» справочник. Москва выпуск 34/1С.231.

2. Государственная фармакопея. СССРXIизд.М.,1989 вып.1 С290.

3. А.И.Сайдер, Е.Н.Датунашвили, Методика определения фенольных веществ в винах. Виноделие и виноградарствоСССР,1972,№6.

4. ГОСТ 24556-89.Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С.

5. Ермаков А.И.Методы биохимического исследования растений. Л.:Агропромиздат, 1987, 430с.

6. ГОСТ 25999-83Продукты переработки плодов и овощей .Методы определения витаминов B_1 и B_2.

УДК 634:664.84

ЭКСПАНДИРОВАННЫЕ ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ НА ОСНОВЕ ЗЕРНОВОГО И ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКОГО СЫРЬЯ

Паромчик И.И., к.б. н., Войцеховская Е.А.
(ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Б),
Шабета М.П. (РУП «Научно-практический центр НАН Б по продовольствию»),
Челомбитько М.А., к. с-х. н., доц., Серпейко А.И., студент (БГАТУ)

Проведенные исследования позволяют по-новому подойти к способам переработки плодов и ягод, произрастающих в Республике Беларусь. Целью настоящей работы явилось на основании отработки методики исследований по переработке продукции плодоводства разработать технологию производства новых видов пищевой продукции – экспандированных продуктов на основе продуктов переработки зерна и плодово-ягодного сырья.

На сегодняшний день в нашей стране наиболее массово производятся продукты из зерна злаковых культур (ржи, пшеницы, тритикале, ячменя, овса), произрастающих именно в Беларуси. Продукты переработки зерна этих культур, как крахмалсодержащее сырье, наиболее всего подходят для производства различных экструдированных продуктов (в первую очередь – экспандированных) [1,2]. Отличительной особенностью этих продуктов является то, что продолжительность технологической обработки их от состояния сырья до состояния готового продукта составляет считанные секунды, при этом, практически, весь состав питательных веществ сырья сохраняется в готовом продукте. Использование в составе

экспандированных зерновых продуктов местного плодово-ягодного сырья создает возможности для получения в Республике Беларусь широкого ассортимента качественно новых пищевых продуктов.

Для исследований были использованы плоды айвы продолговатой (Cydonia oblonga Mill), шиповника майского (Rosa majalis Herrm), ягоды черники обыкновенной (Vaccinium myrtillus), рябины обыкновенной (Sorlus aucuparia L.), клюквы (Oxicoccus marcocarpus).

Плоды и ягоды использовали в виде сушеного измельченного порошка (в составе композиций). Для этого вымытые свежие (или замороженные) плоды клюквы крупноплодной высушивали в сушилках ленточного типа или других сушильных установках до массовой доли влаги не более 8%. Высушенные кусочки измельчали в порошок и просеивали на ситах с размером ячеек 0,4 х 0,4 – 0,6 х 0,6 мм. Проход через сита использовали как готовый компонент, верхний сход с сит направляли на повторное измельчение. Плоды рябины, шиповника и черники подвергали поочередно такой же обработке, исключая процесс резки.

Для разработки рецептур использовали также высушенные и измельченные растения пряно-ароматических растений: мяты, душицы, плоды кориандра, укропа, тмина, фенхеля, высушенные и измельченные. При разработке рецептур экспандированных продуктов (зерновые пухнарики) использовали: муку ржаную хлебопекарную (ГОСТ 7045-90); пшеничную хлебопекарную (ГОСТ 26574-85); тритикалевую (ТУ РБ 100390252.001.2000); муку хлебопекарную из зерна «Тритикале» по ТУ РБ 00011392.152-94. Для получения экспандированных продуктов готовили композиции, состоящие из плодово-ягодных, пряно-ароматических и сахаросодержащих компонентов. Плодово-ягодные компоненты вносили в количествах от 1,0 до 3 %. Количество композиции устанавливали, исходя из критериев получения конечного продукта высокого качества, имеющего приятный вкус, цвет, аромат, сбалансированное восприятие зерновых и плодово-ягодных компонентов.

Аскорбиновую кислоту определяли по восстановлению 2,6-дихлорфенолиндофенола [3,4]. Фенольные соединения определяли методом Фолина-Чокальтеу [5].

Статистическая обработка результатов проведена в пакете программ Statistica 6,0.

Исследования показали положительный эффект использования такого рода сырья в производстве экспандированных зерновых продуктов. В то же время отмечены некоторые отрицательные моменты. Так, ягоды рябины обыкновенной придают готовому изделию характерный и свойственный ей горьковатый вкусовой оттенок. В связи с этим уменьшили количественное содержание рябины, увеличили содержание сладкого компонента (сахарной пудры), а использование мяты совместно с рябиной придало изделию более выразительный цвет, вкус и аромат. Клюква придает продукту характерный кисловатый вкус, во избежание этого подобрано оптимальное соотношение сахарной пудры и клюквенного порошка. Композиции, содержащие в своем составе айву японскую и шиповник, содержат мельчайшие, но твердые частички, которые при дегустации дают несколько неприятные вкусовые ощущения. Кроме того, оказалось, что они не совсем выразительны по цвету. На данном этапе от этих компонентов пришлось отказаться, тем не менее это дает импульс для дальнейших исследований.

Наилучшие результаты получены при работе с клюквой, рябиной, черникой. Оптимальное количество этих компонентов составило 1,8-3,0 % к массе готового продукта.

Оценка готовых экспандированных изделий показала, что всем образцам присущ вкус и аромат исходного зернового сырья, но несомненно яркую окраску, привкус и аромат придают используемые плодово-ягодные компоненты, к примеру клюква дает выразительный розовый цвет, черника – черничный оттенок, рябина с мятой – естественный оттенок, сладкий вкус и приятный специфический привкус, свойственный рябине и мяте.

Выбранные плоды и ягоды содержат в своем составе значительное количество сахаров, которые представлены в виде глюкозы, фруктозы, сорбозы и др., витаминов, всевозможных органических кислот и биологически активных веществ.

Содержание фенольных соединений и аскорбиновой кислоты в плодах и ягодах иллюстрируют таблица 1 и 2.

Как видно из таблицы 1, из исследованных плодов и ягод самый высокий уровень фенольных соединений отмечается у айвы продолговатой и шиповника.

Таблица 1 – Содержание фенольных соединений в плодах и ягодах

Наименование образца	% влажности	Сумма фенольных веществ мг%	Сумма катехинов и лейкоантоцианов мг%	Флавонолы
Айва продолговатая (плоды)	11,2	5270,2	2882,8	3614,9
Черника обыкновенная	35,3	1530,0	189,0	1122,1
Клюква	13,0	336,0	185,0- 188,0	175,0-178,0
Рябина обыкновенная	12,7	950,0	250,0-268,0	230,0-520,0
Шиповник майский	13,0	2030,0	190,0-350,0	300,0-800,0

Как известно, флавоноиды – природные фенольные соединения с двумя ароматическими кольцами. В чистом виде они представляют собой желтые, красные, синие или бесцветные кристаллические вещества. В зависимости от структуры и степени окисления они делятся на флавонолы, флавоны, флавононы, катехины и др. В растениях они находятся как в свободном состоянии, так и в виде гликозидов, за исключением катехинов. Встречаются флавоноиды довольно часто, но наиболее богаты ими представители семейств зонтичных, бобовых, розоцветных и др. Флавоноиды обладают широким диапазоном фармакологического действия на организм. Они повышают прочность капилляров, участвуют в окислительно-восстановительных процессах, оказывают спазмолитическое, желчегонное действие и т.п. [6].

Таблица 2 – Содержание аскорбиновой кислоты в плодах и ягодах

Наименование	Количество аскорбиновой кислоты, мг%
Айва продолговатая (плоды)	25,9-30,0 ± 0,25
Рябина обыкновенная (плоды)	150,0-200,0 ± 0,13
Шиповник (плоды)	2000-3000 ± 1,1
Клюква	19,3-31,0 ± 0,45
Черника	16,5-18,0 ± 0,23

Содержание аскорбиновой кислоты из исследуемых плодов и ягод самое высокое у шиповника и рябины (таблица 2).

Аскорбиновая кислота (витамин С) участвует в регулировании окислительно-восстановительных процессов обмена веществ, повышает сопротивляемость организма к инфекциям, нормализует проницаемость сосудов, оказывает детоксицирующее действие. Суточная потребность составляет 7-100 мг [7].

Полученные по разработанной нами технологии готовые экспандированные продукты представляют собой фигурные изделия прямой или слегка изогнутой формы. Цвет – от бежевого до светло-коричневого, свойственный применяемому зерновому сырью, с вкраплениями частичек добавок, с приятными оттенками, вкусом и ароматом, которые придают соответствующие плодово-ягодные компоненты. Это изделия с высокой степенью пористости и нежно-хрустящей консистенцией. Качественные показатели готовых продуктов находятся также на высоком уровне: массовая доля сухих веществ составляет 6,7 – 7,12%, массовая доля общего сахара – не более 12 %, массовая доля жира 9 – 12 %.

Микробиологические показатели находятся в пределах допустимых норм, регламентированных СанПиН 11-63 РБ 98: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в 1 г продукта – 2,0х10 – 2,5х10, БГКП (колиформы) в 1,0 г отсутствуют, патогенные микроорганизмы, в т.ч. Salmonella в 25 г продукта отсутствуют, B. cereus в 0,1 г продукта отсутствуют.

В таблице 3 приведены данные по содержанию фенольных веществ и витамина С в готовых изделиях.

В готовом продукте с рябиной в 1,75 раз больше фенольных веществ, чем в изделии с клюквой. В этом же продукте выше и содержание аскорбиновой кислоты.

Таблица 3 – Содержание фенольных соединений и аскорбиновой кислоты в образцах, мг% по сухой массе

№	Наименование образца	Влажность продукта	Сумма фенольных веществ мг %	Сумма катехинов + лейкоантоцианов	Витамин С, мг%
1	Пухнарики зерновые с рябиной	7,12	235,3	22,6	24,6
2	Пухнарики зерновые с клюквой	6,8	134,1	41,5	19,2

Таким образом, использование плодов и ягод в производстве экспандированных изделий расширит ассортимент пищевых продуктов в Республике Беларусь за счет местного плодово-ягодного, а также зернового сырья.

Литература

1. Голтеяница Л.Ф., Фитнер П.Д. Производство продуктов на основе экспандирования зерновых за рубежом. М.: АгроНИТЭИПП, обзорн.инф., 1987. – С.27.

2. Эйнгор М.В. Физико-химические свойства продуктов экструдированных круп// Хлебопекарная и кондитерская промышленность. – 1987. – № 8. – С.16-17.

3.Петербургский А.В. Практикум по агрономической химии.–М.: Сельхозиздат, 1963.–243 с.

4. ГОСТ 24556-89 [СТ СЭВ 6245-88].М.: Изд-во стандартов,1989. – 15с.

5. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического исследования растений.- Л.: Агропромиздат, 1987. – 128 с.

6. Метлицкий Л.В. Биохимия плодов и овощей. – М.: Изд-во «Экономика».1970. – 271 с.

7. Лобарева Л.С., Денисов Л.Н. Якушева Е.О. Витамины антиоксидантного действия и ревматические заболевания (обзор)// Вопросы питания. – 1995.- №4. – С.24-29.

УДК 664.2 : 62-18

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ КРАХМАЛА

Будека Ю.Ф., к.т.н., Литвяк В.В., к.х.н. (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию»), Ребенок Е.В. к.т.н. (ЧМП «ВИМАЛ», г. Чернигов, Украина), Бренч А.А., к.т.н., доц. (БГАТУ)

Разработка конкурентноспособных технологий и технологического оборудования для получения модифицированных крахмалов и крахмалопродуктов – актуальная проблема.

Цель – создание технологической установки для электрохимической модификации крахмала.

Технический результат предложенной установки (рисунок) заключается в автоматическом контролировании и регулировании температуры и pH анолита, повышении эффективности охлаждения анолита, предотвращении самопроизвольного опорожнения сборника анолита, недопущении смешения свежеприготовленного раствора соли с отработанным католитом путем разделения емкостей систем приготовления и подачи раствора соли в катодную камеру и сбора отработанного католита.

Сущность предложенной установки состоит в том, что установка для электрохимической модификации крахмала содержит емкость для приготовления

крахмальной суспензии, снабженную мешалкой, трубопроводами для подачи в нее крахмала, воды и катализатора и соединенную трубопроводом со сборником анолита с мешалкой, ось которой не совпадает с вертикальной осью сборника анолита, внутри которого расположен холодильник, например, в виде змеевика из теплопроводного материала, смещенный к стенке корпуса сборника, холодильник через регулятор расхода соединен с источником охлаждающей воды, а в объеме сборника анолита установлен датчик температуры, электрически связанный с устройством регулирования температуры, которое управляет регулятором расхода охлаждающей воды, сборник анолита трубами с расположенными на них задвижками связан с насосом и далее с верхней частью камеры анолита электролизной камеры, нижняя часть которой трубой через задвижку и насос соединена с нижней частью сборника анолита, а камера анолита снабжена известным датчиком pH, который электрически соединен с устройством управления напряжением на электролизной камере, присоединенной к источнику постоянного тока, а емкость для приготовления водного раствора солей снабжена мешалкой, трубопроводами для подачи соли, воды и катализатора и соединена посредством трубы с задвижкой с емкостью для накопления свежеприготовленного раствора соли, которая трубой с задвижкой соединена с насосом, а насос соединен трубой с нижней частью камеры католита, а верхняя ее часть трубой соединена с верхней частью емкости для накопления отработанного католита, нижняя часть которой снабжена трубой с задвижкой для сброса отработанного католита.

На рисунке изображена принципиальная технологическая схема установки для электрохимической модификации крахмала.

Установка включает: емкость для приготовления крахмальной суспензии 1, мешалки 2, 4, 35, емкость для приготовления солей 3, трубопроводы 5, 8, 11, 23, 37, 39, 42, задвижки 6, 9, 12, 24, 29, 30, 31, 40, 41, емкость для накопления свежеприготовленного раствора соли 7, насос-дозатор 10, трубопровод сброса отработанного католита 13, источник постоянного тока 14, электролизную камеру 15, анолитную камеру 16, анод 17, катод 18, католитную камеру 19, устройство управления напряжением 21, датчик pH 22, устройство управления регулятором расхода охлаждающей воды 25, регулятор расхода охлаждающей воды 26, трубопровод подачи охлаждающей воды 27, насосы 28, 32, сборник анолита 33, датчик температуры 34, холодильник 36, сборник отработанного католита 38.

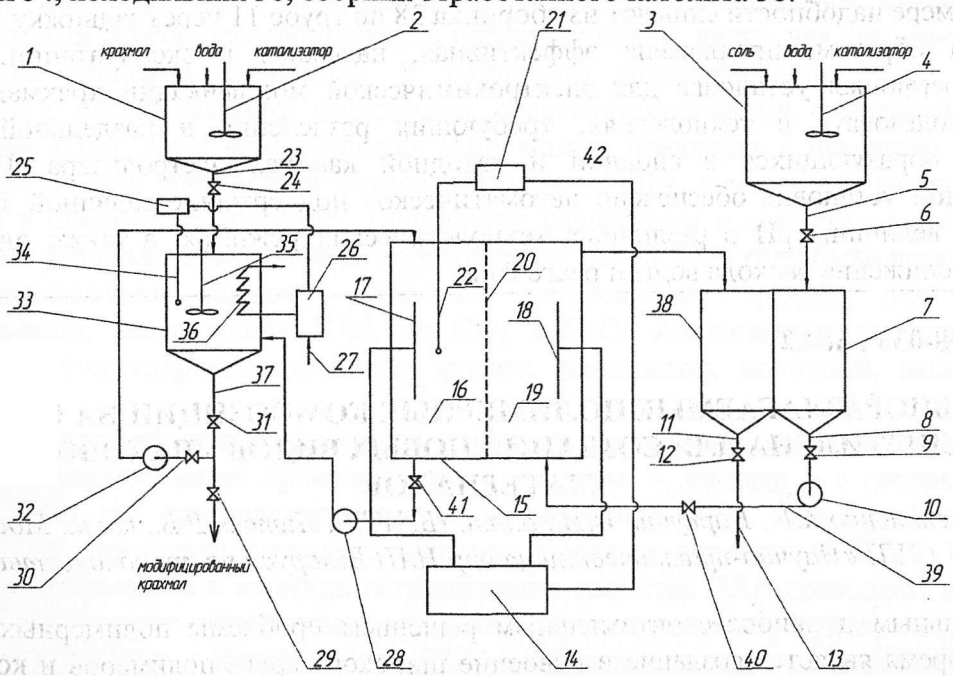


Рисунок 1 – Установка для электрохимической модификации крахмала

Установка работает следующим образом. Приготовленная в емкости 1, снабженной мешалкой 2, крахмальная суспензия по трубе 23 с задвижкой 24 поступает в сборник

анолита 33, который снабжен мешалкой 35, холодильником 36 и датчиком температуры 34. Ось мешалки не совпадает с центральной вертикальной осью сборника 33, а холодильник 36 установлен вблизи стенки сборника 33 на стороне, противоположной установке мешалки 35. Из сборника 33 суспензия крахмала по трубе 37 и через задвижки30 и 31 насосом 32 перекачивается в верхнюю часть анолитной камеры 16, в которой установлены анод 17 и датчик pH 22. При этом задвижки 31 и 30 открыты, а задвижка 29 – закрыта для предотвращения самопроизвольного истечения крахмальной суспензии из сборника анолита 33. В анолитной камере 16 происходит модификация крахмала. С помощью насоса 28 анолит подают в нижнюю часть сборника анолита 33, что, при наличии внутреннего холодильника 36 и смещенной от центра сборника анолита 33 мешалки 35, позволяет эффективно охлаждать нагретый анолит, т.е. повышает энергоэффективность установки в целом и снижает расход воды на охлаждение анолита. Сигнал от датчика температуры 34 поступает на устройство управления регулятором расхода охлаждающей воды 25, который связан с регулятором расхода охлаждающей воды 26, с помощью которого осуществляется регулирование расхода охлаждающей воды в холодильник в соответствии с требуемой температурой внутри сборника анолита 33. В анолитной камере 16 установлен датчик pH 22, который электрически соединен с устройством управления напряжением 21, которое управляет напряжением постоянного тока, подаваемым от источника постоянного тока 14 на анод 17 и катод 18. При изменении pH анолита требуемое напряжение на электродах электролизной камеры, обеспечивающее оптимальный режим работы установки, устанавливается автоматически. В катодную камеру 19 раствор солей подают по трубе 8 через задвижку 9 с помощью насоса-дозатора 10 в нижнюю часть из емкости для приготовления водного раствора солей 3, которая снабжена мешалкой 4 и трубопроводами подачи в нее соли, воды и катализатора. Верхняя часть катодной камеры 19 трубой 42 соединена с верхней частью сборника отработанного католита 38. Отработанный католит поступает в сборник отработанного католита 38 самотеком, а труба 42 имеет свободный конец без задвижки. Наличие сборника отработанного католита 38, отделенного от емкости для накопления свежеприготовленного раствора соли 7, предотвращает загрязнение последнего отработанным католитом, что повышает эффективность работы заявляемой установки в целом и снижает расход воды на приготовление раствора соли. Отработанный католит по мере надобности сливают из сборника 38 по трубе 11 через задвижку 12 и трубу 13.

Таким образом, предложена эффективная, надежная в эксплуатации, энерго- и ресурсосберегающая установка для электрохимической модификации крахмала, которую можно использовать в технологиях, требующих разделения и раздельной обработки продуктов, образующихся в анодной и катодной камерах элетролизера. При этом в разработанной установке обеспечено автоматическое поддержание заданной температуры процесса и величины pH в различных технологических режимах, а также одновременно достигнуто снижение расхода воды и реагентов.

УДК 621.798-036 : 664.2

БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ВИДОВ УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Степаненко А.Б., Карпунин И.И., д.т.н. (БГАТУ), Литвяк В.В., к.х.н., Москва В.В. (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию»)

Актуальным и наиболее оптимальным решением проблемы полимерных отходов в настоящее время является создание и освоение широкого круга полимеров и композитов с регулируемым сроком службы, т.е. биоразлагаемых полимерных материалов. Термин биоразлагаемые пластики включает в себя широкую гамму полимеров, способных при соответствующих условиях разлагаться на безвредные для природы компоненты. Получение

и применение биополимеров становится все более предпочтительным также по мере роста цен на нефть и другие виды нефтехимического сырья. Примерно 98% мирового объема полимерных материалов производится из ископаемого сырья – нефти, газа, продуктов переработки угля. Помимо истощения запасов энергоносителей необходимость в изменении структуры ресурсов энергопотребления диктуется весьма тревожными климатическими изменениями, явно связанными с деятельностью человека и растущим загрязнением природной среды. В свете этого в мире все большее значение приобретают экологичные материалы, получаемые из возобновляемого сырья, источником которого служит биомасса растений.

Биоразлагаемые пластики из натурального сырья должны выполнять важную роль в решении проблемы захоронения и компостирования пластиковых отходов, в частности многотоннажных упаковочных материалов, имеющих весьма короткий жизненный цикл и составляющих значительную часть твердых бытовых отходов. Наконец, развитие «зеленых» технологий способствует развитию агропромышленного комплекса.

Японцы полагают, что в связи с ростом интереса к возобновляемым источникам сырья к 2020 году уже четверть мирового рынка пластмасс будет приходиться на биопластики, а это около 30 млн. тонн. О большом интересе к биополимерам свидетельствует быстрый темп (буквально по гиперболе) роста числа патентов в сфере получения и технологии переработки биополимеров. Полученрие биоразлагаемых полимеров сопряжено также с преодолением некоторых присущих им отрицательных качеств. Например, хрупкость характерна для изделий из целлюлозы и полигидроксибутилата, а плохая термопластичность и влагочувствительность свойственна полимерам на базе крахмала. Тем не менее, развитие науки и технологии в этой области идет быстрыми темпами. Биополимеры и композиты на их основе уже превратились из специального продукта в экономически значимый товар, который становится все более привлекательными и доступным и, этому способствуют агропро-мышленная интеграция, прогресс в биотехнологии, генной инженерии и селекции.

Полилактид. В настоящее время одним из самых перспективных биоразлагаемых упаковочных пластиков считают полилактид (ПЛА), поскольку его можно получать как синтетическим способом, так и ферментативным брожением декстрозы сахара или мальтозы, сусла зерна или картофеля. Полилактид – прозрачный бесцветный термопластичный полимер, который можно перерабатывать в пленку, волокно, листы для термоформования, в упаковку для пищевых продуктов. В результате пластификации ПЛА приобретает эластичность и может заменять полиэтилен, пластифицированный поливинилхлорид или полипропилен (ПП). Срок использования ПЛА можно увеличить с помощью ориентации, повышающей модуль упругости и термостабильность ПЛА, а также с помощью снижения содержания в пластмассе мономера. Полилактид разлагается в компосте за один месяц, а также хорошо усваивается микробами морской воды. Еще в 1925 году было установлено, что полигидроксимасляная кислота является питательной средой для различных микроорганизмов, разлагающих ПЛА до CO_2 и H_2O. Аналогичные свойства имеют и полиэфиры других гидроксикарбоновых кислот: гликолевой, молочной, валериановой и капроновой.

Методом прямой поликонденсации получают достаточно хрупкие кристаллические ПЛА. Путем полимеризации промежуточного вещества – лактида – с раскрытием цикла можно получать как кристаллические, так и аморфные ПЛА. Последний метод более предпочтителен, поскольку позволяет получать высокомолекулярный ПЛА. Приемлемые механические, барьерные и эстетико-гигиенические свойства ПЛА позволяют использовать его в качестве пищевого упаковочного материала, практически не уступающего по качеству полиэтилентерефталату. Изделия из ПЛА характеризуются высокой жесткостью, прозрачностью и блеском, а также большей способностью (на 50 %) сохранять форму после сжатия или кручения по сравнению с ПП. Из ПЛА изготовляют пленку, в том числе ориентированную и усадочную, бутылки для розлива жидкостей, контейнеры для пищевых

продуктов, одноразовую посуду. Вместе с тем ПЛА уступают обычным полимерным материалам по теплостойкости, и, как следствие этого, упаковка из ПЛА не может быть заполнена содержимым с температурой 50°С и выше, так как она начинает деформироваться. Один из путей повышения теплостойкости ПЛА – радиационное сшивание полимера после этапа полимеризации, который, однако, не получил широкого практического распространения. Барьерные характеристики ПЛА по отношению к кислороду хуже (в 10 раз), чем у полиэтилентерефталата, поливинилхлорида, ПП вследствие чего тара из ПЛА чаще всего используется для упаковки сухих и некоторых замороженных продуктов, а также жидкостей с небольшим сроком хранения. Высокий коэффициент диффузии CO_2 не позволяет применять бутылки из ПЛА для розлива газированных напитков и ограничивает области их использования розливом молока, фруктовых соков, воды, растительного масла. Однако по экономическим характеристикам ПЛА – сегодня наиболее конкурентоспособный биополимер [1].

Смеси крахмала с синтетическими полимерами. Среди биополимеров основную долю составляет в настоящее время термопластичный крахмал – около 80% рынка. Самый известный и крупнотоннажно выпускаемый синтетический продукт, содержащий в качестве активного биоразлагаемого наполнителя крахмал, – это материал «Mater-Bi». Данное уникальное свойство материалов семейства «Mater-Bi», как способность поглощать и пропускать некоторые жидкости, в настоящее время используется в производстве так называемых «дышащих пленок». Из таких полимеров выпускают лотки для продуктов питания, одноразовую посуду для системы быстрого питания «fast-food» [2].

Наиболее часто крахмалом модифицируют полиэтилен (ПЭ) – пленочный материал, который обычно используется для кратковременного применения (упаковки пищевых продуктов, пленок для сельского хозяйства и медицины и т.п.). Крахмал в этих композициях обычно выступает как наполнитель, обеспечивающий биодеградацию полимерного изделия после его использования [3]. Термопластичные смеси синтетического полимера с крахмалом получают, используя, как правило, крахмал, пластифицированный глицерином и водой. Смешение компонентов осуществляют в экструдере при температуре около 150°С – температуре, обеспечивающей хорошую желатинизацию полисахарида [4]. При этом получаются двухфазные смеси, биоразложение которых начинается с поверхности пленки, обогащенной крахмалом. Биоразложению обычно способствует использование добавок малых количеств прооксидантов, усиливающих биодеградацию за счет окислительного разложения материала в естественных условиях [5]. Примером такой смеси может служить композиция ПЭ-крахмал-растительное масло. Последнее играет роль прооксиданта и одновременно облегчает смешение природного и синтетического полимера при его формовании.

Для получения водорастворимой пленки из смеси крахмала и пектина в состав композиции вводят пластификаторы: глицерин или полиоксиэтиленгликоль. Причем, с увеличением содержания крахмала увеличивается также хрупкость пленки. Из смеси, содержащей крахмал, амилозу и незначительное количество слабых кислот, экструдируют листы – полуфабрикат для изготовления упаковки. Вспененные листы получают из композиции, содержащей гранулированный крахмал и водный раствор поливинилового спирта. Лучшие показатели прочности, гибкости и водостойкости получены на образцах, содержащих от 10 до 30% поливинилового спирта. Такая смесь разлагается в почве за одну неделю.

Наиболее часто в смесях с крахмалом используют сополимеры этилена с винилацетатом или продукты омыления ацетатных групп в этих сополимерах. Экструзией получены смеси крахмалов восковой или нативной кукурузы, а также высокоамилозного крахмала марки «Hylon VII» с сополимером этилена и винилового спирта (56% звеньев $CH_2CH(OH)$). Методами широкоуглового рентгеновского рассеяния, сканирующей и трансмиссионной электронной микроскопии изучены их структурные характеристики [6].

Смеси крахмала с производными целлюлозы и другими природными полимерами. Большое число исследований последних лет посвящено смесям крахмала с другими природными полимерами, такими как пектины, целлюлоза и др., или с продуктами их химической модификации. Экструзией смесей кукурузного крахмала с микрокристаллической целлюлозой и метилцеллюлозой с добавками пластификаторов (полиолов) или без них получены съедобные пленки [7]. Материалы из этих композиций являются достаточно прочными, не уступающими по механическим показателям упаковке из ПЭ [8].Так, из пленки, приготовленной методом экструзии с раздувом, можно изготавливать пакеты для переноски небольших грузов (приблизительно от 3 до 5 кг).

В Республике Беларусь опытно-экспериментальные разработки биоразлагаемых упаковок до сих пор в промышленном масштабе не реализовывались. Биодеградируемые пластмассы представлены на нашем рынке в основном экологически безопасными пленками «Ecolean», которые на данный момент широко применяются для упаковки молочных продуктов. Сотрудниками отдела технологий продуктов из картофеля, плодов и овощей РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию» проводятся научно-исследовательские работы по разработке современной высокоэффективной технологии получения биодеградируемой упаковки на основе полеолефинов и крахмалосодержащего сырья. В качестве крахмалосодержащего сырья будут использованы физически модифицированные (экструзионные) крахмалы.

Литература

1. Буряк В.П. Биополимеры – настоящее и будущее // полимерные материалы. 2005. N11 (78). – С. 8–12.

2. Суворова А.И., Тюкова И.С., Труфанова Е.И. Биоразлагаемые полимерные материалы на основе крахмала // Успехи химии. – 2000. – Т. 69. – N5. – С. 498–503.

3. Roper, H. // Starch/Starke / H. Roper, H. Koch. – 42. – 123. – 1990

4. St.-Pierre, N. // Polymer / N.St.-Pierre, B.D. Favis, B.A. Ramsay, J.A. Ramsay, H. Verhoogt. – 38. – 647. – 1997.

5. Scott, G. // Trends Polym. ScL / G. Scott. – 5. – 360. – 1998.

6. Simmons, S. // J. Appl. Polym. ScL / S. Simmons, E.L. Thomas. – 58. – 2259. – 1995

7. Psomiadou, E. // Carbohydr. Polym. / E. Psomiadou, I. Arvanitoyannis, N. Yamamoto. – 31. – 193. – 1996.

8. Bastioli, C. // J. Environ. Polym. Degrad. / C. Bastioli, A. Cerutti, I. Guanella, G.C. Romano, M. Tosin. – 3. – 81. – 1995.

УДК 663.81 : 577

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОКОВ, НЕКТАРОВ И МОРСОВ

Литвяк В.В., к.х.н., Почицкая И.М., к.с.-х.н., Силич М.В.
(РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию»)

На рынке Республики Беларусь в настоящее время имеется большой ассортимент соков, нектаров и морсов различных производителей. Изучение и оценка качественных характеристик по таким физико-химическим показателям как сухие вещества (СВ), общая тируемая кислотность (ОТК), содержание оксиметилфурфурола (ОМФ), а также углеводов (глюкозы, фруктозы и сахарозы) в соках, нектарах и морсах является важной народнохозяйственной задачей.

Особенно важно осуществлять контроль ОМФ (продуктом термического разложения глюкозы, обладающего канцерогенным действием) в пищевых продуктах содержащих глюкозу и подвергающихся в результате технологических операций термической обработке [1].

Цель – исследовать физико-химические показатели соков, нектаров и морсов

представленных на рынке Республике Беларусь.

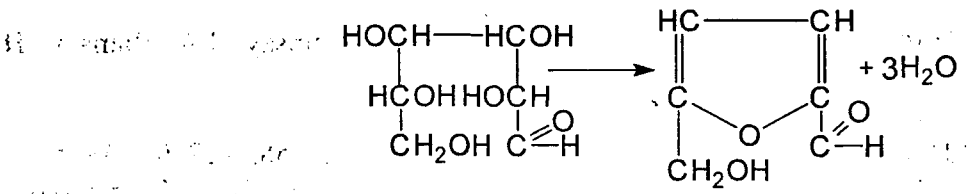
В соответствии с целью было проведено изучение основных физико-химических показателей СВ, ОТК, содержание ОМФ и углеводов (глюкозы, фруктозы и сахарозы) в соках, нектарах и морсах (табл. 1 и 2).

Углеводы и ОМФ определяли хроматографически с использованием жидкостного хроматографа Agilent Technologies 1200 Series и применением хроматографической колонки Eclipse XDB-C18 5 мкм (4,6×150 мм). В качестве элюирующей фазы использовали раствор уксусной кислоты с метанолом. Поток элюента составлял 1,0 мл/мин, температура хроматографирования 30±2°С, ориентировочное время удерживания ОМФ – 6,5±0,5 мин.

Установлено, что уровень ОМФ колеблется в пределах от 0,5 мг/кг (образец №6) до 8,7 мг/кг (образец №8), СВ – от 5,6% (образец №4) до 14,8% (образец №7), ОТК – от 0,2% (образец №12) до 0,9% (образец №5 и №8).

Сумма углеводов изменялась от 0,42 г/л (образей №11) до 6,77 г/л (образец №10). При этом фруктоза обнаружена во всех образцах 0,22–5,71 г/л (кроме образца №4), глюкоза только у образца №10 – 6,55 г/л, а сахароза только у образца №2 – 0,27 г/л. У образца №4 (томатный сок) углеводов не было найдено.

Оксиметилфурфурол (5-гидроксиметилфурфурол) относится к так называемым индикаторам качества и безопасности ведения технологического процесса. Он образуется при длительном хранении или в результате высокотемпературной обработки пищевых продуктов. С химической точки зрения ОМФ – продукт химического разрушения сахаров. Оксиметилфурфурол образуется в плодоовощной продукции с сахаром в процессе их изготовления вследствие воздействия высоких температур на отдельных этапах технологического процесса, в частности, при концентрировании или стерилизации [1]. Природные сахара – фруктоза и глюкоза, входящие в состав соков, дегидратируются в кислой среде с образованием гетероциклического альдегида – ОМФ.



Оксиметилфурфурол обладает канцерогенными свойствами и влияет на центральную нервную систему, а также способствует развитию злокачественных опухолей. В малых дозах он присутствует в меде, соках и напитках. Многие пищевые продукты также подкрашиваются продуктами разрушения сахаров – жжёным сахаром (коньяк, бренди).

Таблица 1 – Характеристика образцов соков, нектаров и морсов котором обнаруживается высокое содержание ОМФ

№ образца	Наименования образца	Характеристика		
		свойства	производитель	ТНПА
1	*2*	*3*	*4*	*5*
1	Яблочный сок	неосветленный восстановленный без сахара пастеризованный	ОАО «Гормолзавод»	СТБ 1824-2008
2	Апельсиновый сок	неосветленный восстановленный без сахара пастеризованный	ОАО «Гормолзавод»	СТБ 1824-2008
3	Ананасовый сок	неосветленный восстановлен-ный без сахара пастеризованный	ОАО «Гормолзавод»	СТБ 1824-2008
4	Томатный сок	с мякотью и солью восстановленный стерилизованный гомогенизирован-ный	ОАО «Гормолзавод»	СТБ 829
5	Грейпфрутовый сок Exotic premium	восстановленный, неосветленный, патеризованный	ОДО «фирма АВС»	СТБ 1824-2008

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
6	Березовый сок premium OSKAR gold quality	с сахаром стерилизованный	РУПП «Клецкий консервный завод»	СТБ 962
7	Нектар абрикосовый	с мякотью стерилизованный, гомогенизированный	ОАО «Вимм-Билль-Данн»	ТУ 9163-053-05269043-05
8	Нектар черносмороди-новый	неосветленный пастеризиванный	ОАО «Савушкин продукт»	СТБ 1449-2008, РЦ BY 200030514.029-2008
9	Нектар сливовый	с мякотью	СООО «Вланпак»	СТБ 1449-2008
10	Нектар морковный «Непоседа»	с мякотью	РУПП «Клецкий консервный завод»	СТБ 829
11	Нектар черничный «Дары природы»	с мякотью гомогенизированны, стерилизованный	ЧУП «Молодечненский пищевой комбинат»	СТБ 1449
12	Морс брусничный «Чудо-Ягода»	стерилизованный неосветленный	ОАО «Вимм-Билль-Данн»	ТУ 9163-054-05269043-05
13	Морс клюквенный «Чудо-Ягода»	стерилизованный неосветленный	ОАО «Вимм-Билль-Данн»	ТУ 9163-054-05269043-05

В связи с этим его содержание ограничено международными и национальными стандартами на соковую продукцию, в том числе и для концентрированных соков для виноделия.

Таблица 2 – Исследование образцов соков, нектаров и морсов

Показатели	Образцы												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОМФ, мг/кг	5,6	2,1	2,6	3,2	3,9	0,5	3,7	8,7	1,8	6,5	3,05	0,75	2,2
Углеводы, г/л													
-фруктоза	0,76	1,18	1,54	–	1,64	3,87	5,11	3,95	5,71	0,22	0,42	5,38	2,92
-глюкоза	–	–	–	–	–	–	–	–	–	6,55	–	–	–
-сахароза	–	0,27	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
∑ углеводов	0,76	1,45	1,54	–	1,64	3,87	5,11	3,95	5,71	6,77	0,42	5,38	2,92
ОТК, % (ГОСТ 25555.0)	0,5	0,7*	0,7	0,5*	0,9*	0,15*	0,4	0,9	0,5	0,3*	0,5	0,2	0,5
СВ, % (ГОСТ 28562)	11,7	12,1	13,2	5,6	10,2	6,2	14,8	11,7	12,7	9,2	14,4	12,5	12,4

Примечание: * – на лимонную кислоту.

В соответствии с Санитарными нормами, правилами и гигиеническими нормативами «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 09.06.2009г. № 63» установлены следующие допустимые уровни содержания ОМФ в: в соках и напитках из цитрусовых плодов (кроме лимонного) – 10 мг/кг, из остальных фруктов, ягод и в томатном соке – 15 мг/кг, в соках плодово-ягодных концентрированных для виноделия – 20 мг/кг.

Таким образом, в исследованных соках, нектарах и морсах уровень ОМФ колеблется в пределах 0,5 – 8,7 мг/кг, СВ – 5,6–14,8%, ОТК – 0,2 – 0,9%. Сумма углеводов в изученных соках, нектарах и морсах изменялась в пределах 0,42 – 6,77 г/л. При этом фруктоза обнаружена во всех образцах 0,22 – 5,71 г/л (кроме образца томатного сока), глюкоза только у образца нектара морковного – 6,55 г/л, а сахароза только у образца апельсинового сока – 0,27 г/л. В образце томатного сока углеводов не было найдено.

Литература

1. Лилишенцева, А.Н. Содержание оксиметилфурфурола во фруктовых соках как идентифицирующий показатель при выявлении фальсификации / А.Н. Лилишенцева, Н.И. Иващенко, М.С. Исаченко // Совершенствование технологий и оборудования пищевых производств. Сб. докладов VI Межд. научно-практ конференция, г. Минск, 2–3 октября 2007г., редкол.: З.В. Ловкис и др. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. – С.173–175.

УДК 621.365:641.5.35; 641.521:641.542.6

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В ПАРОКОНВЕКЦИОННОЙ АППАРАТУРЕ

Иванов А.В., д.т.н., проф., Кирик И.М., к.т.н., доц., Кирик А.В. (МГУП)

Конвектоматы и пароконвектоматы – самые популярные в настоящее время автоматизированные, многофункциональные аппараты, используемые для тепловой обработки различных пищевых продуктов. Положительный эффект достигается за счет интенсивного вентилирования греющего воздуха и использования регулируемой системы увлажнения.

Принудительная конвекция теплоносителя позволяет выравнивать температурное поле в рабочей камере и создавать одинаковые условия нагрева в любой ее зоне, максимально загрузив камеру продуктом, а также ускорять нагрев продуктов и автоматизировать процесс. Увлажнение греющей среды создает оптимальные условия массообмена, уменьшающие потери массы, оно позволяет получить изделие с однородной структурой центральных слоев и одновременно сформировать ярко выраженную тонкую корочку на поверхности.

В настоящее время наблюдается резкий рост развития малых и средних объектов общественного питания, имеющих ряд особенностей: разнообразный ассортимент выпускаемых блюд и кулинарных изделий; небольшие производственные и торговые площади; минимальное количество обслуживающего персонала; высокая скорость производства продукции и обслуживания. Поэтому для обеспечения производственного процесса на подобных объектах требуется универсальное высокопроизводительное, экономичное оборудование, занимающее малую площадь и обеспечивающее выпуск разнообразной высококачественной готовой продукции.

В Республике Беларусь до настоящего времени на отечественных заводах торгового машиностроения данное оборудование не производилось, и мы его активно импортировали из дальнего зарубежья и России, что, соответственно, накладывало серьезный отпечаток на его цену и сделало, по сути, невозможным его использование на бюджетных объектах общественного питания (школьных столовых, столовых при детских садах, столовых при лечебно-профилактических учреждениях и т.п.), где пароконвекционное оборудование крайне необходимо.

Кафедрой МАПП УО «МГУП» совместно с РУП «Гомельторгмаш» в 2009-2010 годах разработан первый белорусский пароконвекционный аппарат АПК-0,85 – это позволит снизить зависимость в данном оборудовании от импортных производителей. Схема пароконвекционного аппарата, реализованная в реальной конструкции аппарата АПК-0,85, защищена патентом Республики Беларусь № 6333 на полезную модель. Аппарат (см. рисунок 1) состоит из корпуса *1*, внутри которого расположена теплоизолированная рабочая камера *2*, по внутренним боковым стенкам которой расположены направляющие *3* и *4* для гастроемкостей *5* и лампа освещения *6*.

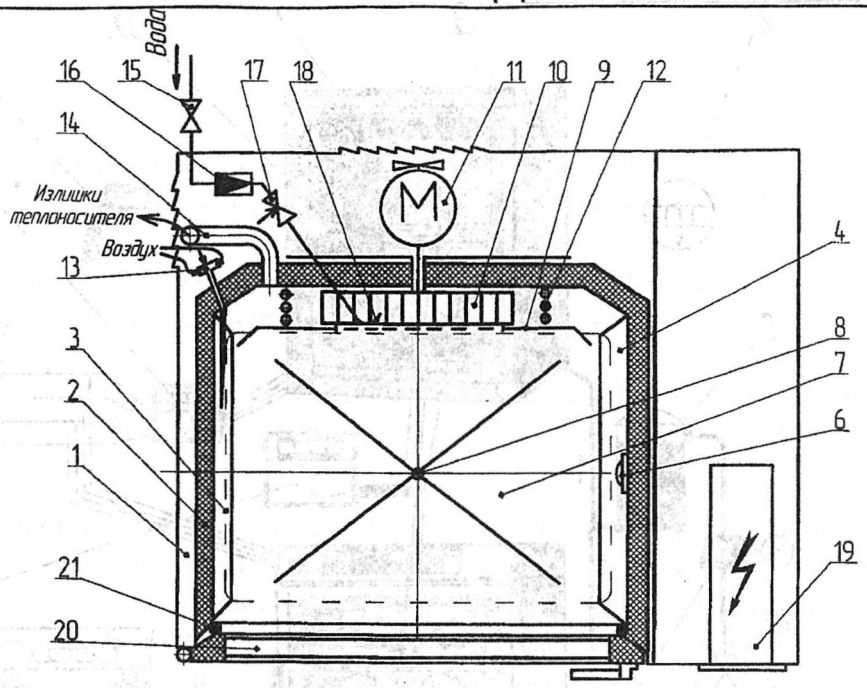
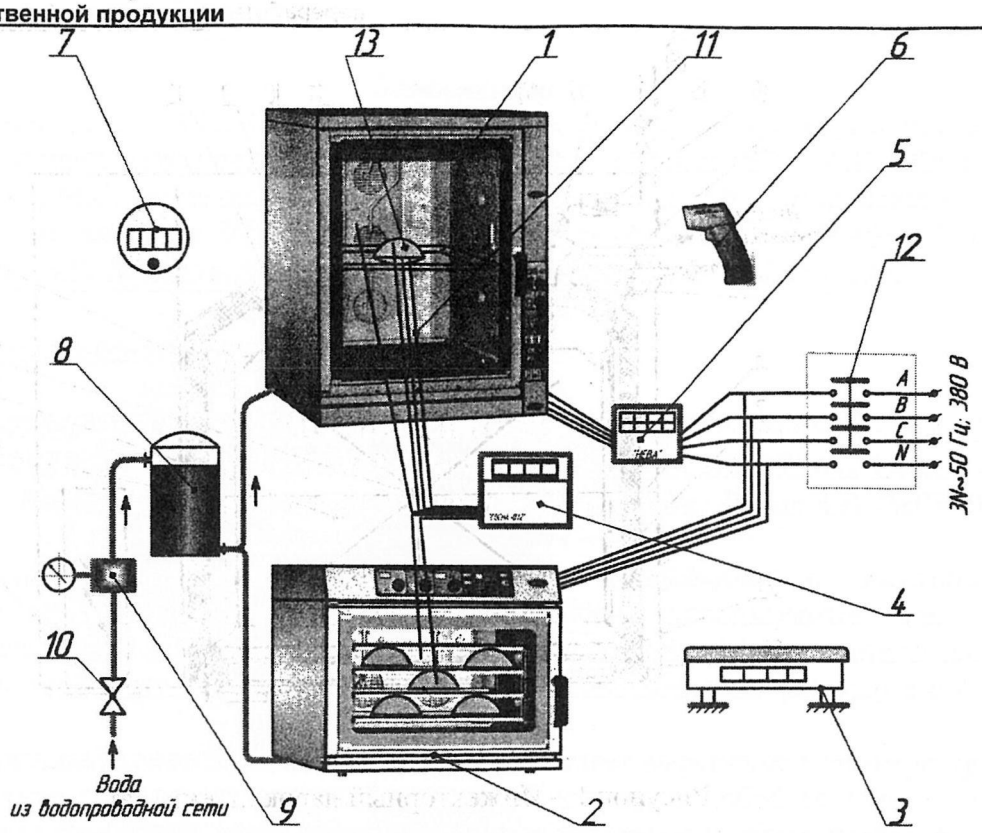


Рисунок 1 – Инжекторный пароконвектомат

Днище *7* выполнено с наклоном к центру и имеет патрубок *8* для отвода образующегося конденсата. Вертикальной перегородкой *9* камера условно разделена на переднюю рабочую камеру, где размещаются емкости, и заднюю камеру обогрева, в которой установлены турбина вентилятора *10*, приводимая в движение реверсивным электродвигателем *11*, и ТЭНы *12*, расположенные вокруг турбины. В рабочей камере *2* на 1/3 ее высоты установлен воздушный патрубок с электромагнитным клапаном *13*, предназначенный для подсоса свежего воздуха. На задней стенке камеры под потолком расположен патрубок *14* для отвода излишка теплоносителя. Вентиль *15*, редукционный клапан *16* и управляемый электромагнитный клапан *17* служат для подвода воды из системы холодного водоснабжения внутрь турбины вентилятора *10* через подводящий патрубок *18*. Регулировка пароувлажнения рабочей камеры осуществляется с панели управления *19* электрическим сигналом на электромагнитный клапан *17*. Рабочая камера закрывается дверцей *20*, выполненной в виде разъемного двойного стеклопакета с боковым открыванием. Герметичность закрытия обеспечивается использованием надежного высокотемпературного уплотнительного материала *21*, расположенного по всему периметру дверцы.

Опытно-промышленные образцы пароконвекционного аппарата АПК-0,85 (с механическим и электронным блоками управления) успешно прошли производственные и сертификационные испытания и в настоящее время на предприятии начато серийное производство.

В настоящее время для некоторых групп хлебобулочных изделий, например, заварных сортов ржано-пшеничного хлеба, практически отсутствуют сведения, отражающие научно-обоснованные параметры их тепловой обработки в пароконвекционных аппаратах. Вместе с тем, технология получения этой группы изделий обладает рядом специфических свойств, требующих неординарных подходов к процессам тепло- и массообмена, происходящих в системе обогрева в пекарной камере. Для проведения экспериментальных исследований по изучению процесса теплопроводности в теле выпекаемой тестовой заготовки (далее ВТЗ) создана экспериментальная установка, схема которой представлена на рисунке 2.



1 – аппарат пароконвекционный; 2 – шкаф расстоечный; 3 – весы электронные лабораторные SC 4010; 4 – измеритель-регулятор «Сосна»; 5 – счетчик трехфазный «Нева»; 6 – пирометр Centr-350; 7 – счетчик-секундомер электронный; 8 – колонка ионообменная DEF; 9 – клапан редукционный с манометром ITAP; 10 – кран пробковый; 11 – преобразователь термоэлектрический ТХА(К); 12 – пускатель магнитный ПМЕ; 13 – заготовка тестовая

Рисунок 2 – Схема экспериментальной установки

Выпечка изделий из теста в пароконвектомате представляет собой нестационарный процесс, включающий теплопроводность, перенос влаги с изменением ее агрегатного состояния и различные другие физические, биохимические, микробиологические, коллоидные процессы. Базовым процессом здесь следует считать нестационарную теплопроводность в теле тестовой заготовки, поскольку изменение температурного поля вызывает или изменяет все остальные процессы.

Измеренные значения температуры на поверхности и в центре выпекаемой тестовой заготовки показали классически традиционный в качественном плане характер изменения температуры во времени. Температура на поверхности (или температура корки) сразу быстро возрастает, со временем скорость возрастания ее уменьшается, и температура приближается к температуре греющей среды. В центре изделия на первоначальной стадии температура остается неизменной, пока идет процесс прогрева заготовки. На второй стадии, которая наступает через некоторое время, температура в центре выпекаемой тестовой заготовки начинает расти сначала быстро, а затем все медленнее, также приближаясь к некоторой предельной температуре.

При обработке результатов экспериментальных исследований процесса тепловой обработки ВТЗ из пшеничного теста выявлено, что при некоторых условиях процесс нагревания изделий из теста в его второй стадии можно рассматривать как регулярный режим нагревания тел в классической теории нестационарной теплопроводности, который характеризуется тем, что при определенных значениях числа Фурье математическое описание процесса имеет следующий вид:

$$\theta = D_1 \cdot e^{-\mu_1^2 \cdot Fo}, \quad (1)$$

где θ – безразмерная температура, определяемая как

$$\theta = \frac{100 - t}{100 - t_o}, \quad (2)$$

t_o – начальная температура выпекаемой тестовой заготовки, °С;

t – температура выпекаемой тестовой заготовки в момент времени τ, °С;

Fo – число Фурье;

D_l – функция, зависящая от граничных условий, координат, формы тела;

μ_l – корень характеристического уравнения, получаемый при решении.

В результате проведенных экспериментальных исследований и их обработки было получено уравнение, описывающее процесс прогрева ВТЗ в пароконвекционном аппарате

$$\theta = 18{,}3 \cdot e^{-8{,}98 F_o} \quad (3)$$

Данное уравнение получено для изделий из сдобного теста в форме шарового сегмента массой 200...400 г с соотношением диаметра к начальной высоте (высота изделия после расстойки) $D/h_н \approx 5{:}1$ и справедливо при $Fo \geq 0{,}35$. Это уравнение рекомендуется для инженерных расчетов при определении температуры в центре изделий по истечении определенного времени или при определении необходимого времени до достижения заданной температуры в центре выпекаемой тестовой заготовки.

Литература

1. Смоляк, А.А. Результаты экспериментальных исследований процесса гидротермической обработки заготовок из пшеничного теста / А.А. Смоляк А.А., А.В. Кирик // Техника и технология пищевых производств: материалы VII Междунар. науч.-техн. конф., Могилев, 21-22 мая 2009 г.: в 2 ч. / Могил. гос. ун-т продовольствия; редкол.: А.В. Акулич [и др.]. – Могилев, 2009. – Ч.2 – С. 119-120.

2. Иванов, А.В., Анализ результатов экспериментальных исследований процесса гидротермической обработки тестовых заготовок в пароконвекционном аппарате / А.В. Иванов, А.А. Смоляк, А.В. Кирик // Тем. зб. наук. пр./ Донецький нац. ун-т екон. і торг. – Донецьк, 2009. – Вип. 22: Обладнання та технології харчових виробництв. – С.67-72.

УДК 677.3:631.17

МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ШЕРСТИ

Шевченко И.А., д.т.н., чл.-корр. НААН, Лиходед В.В., с.н.с., Павленко С.И., к.т.н.
(Институт механизации животноводства НААН, г. Запорожье, Украина)

Введение

В условиях рыночных отношений, когда существующие отечественные фабрики (Харьковская и Черниговская ПОШ) оказались неконкурентоспособными и находятся на грани закрытия, возникла необходимость в разработке альтернативных вариантов первичной обработки шерсти и последующей ее переработки в пряжу и шерстяные изделия непосредственно в условиях хозяйств, что будет стимулировать эти хозяйства за счет повышения реализационных цен на конечную продукцию [1, 2].

Известные технологии первичной обработки шерсти содержат такой важный, но слишком затратный технологический процесс, как промывка шерсти, от качества выполнения которого в значительной мере зависит эффективность и самих технологий [3,4]. Общим недостатком этого технологического процесса является низкое качество промывания шерсти из-за чрезмерного остатка отработанного моющего раствора в мытой шерсти после

промывания и соответственно значительные расходы воды, моющих средств и затрат энергии на реализацию процесса промывания шерсти [5-7].

Основная часть

Для решения этой проблемы в Институте разработана механизированная ресурсо-энергосберегающая технология, а для ее реализации создан технологический модуль первичной обработки шерсти ТМ ПОШ-8,0 (рис. 1). Производственные испытания проведены в сентябре 2010 года в частном предприятии «Романцов И.Н.», г. Запорожье согласно разработанной программе и методике испытаний.

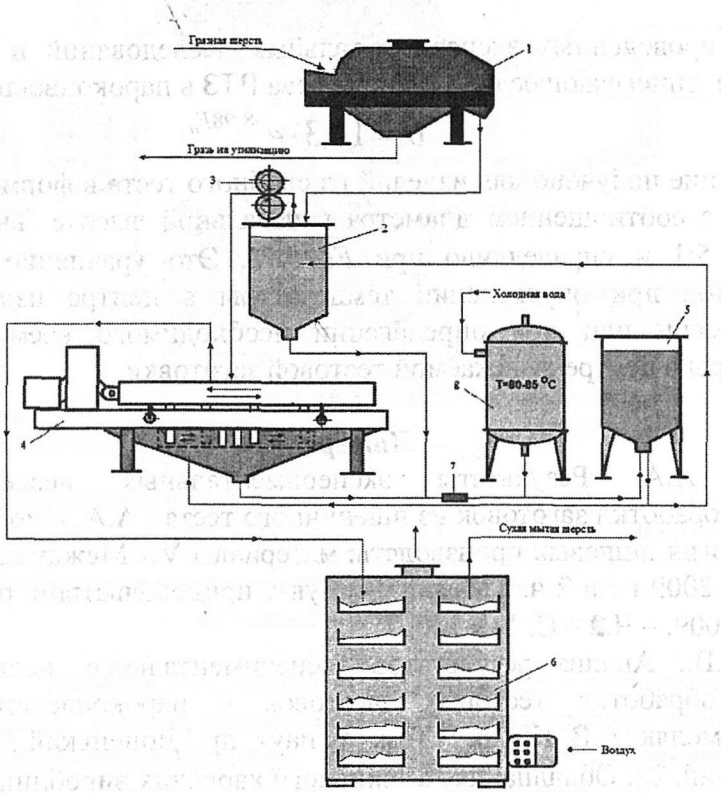


Рисунок 1 – Технологический модуль первичной обработки шерсти ТМ ПОШ-8,0

За период испытаний осуществлена первичная обработка 480 кг шерсти, в том числе тонкой – 49 кг; полутонкой – 400 кг и грубой – 36 кг (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика шерсти

№ пп	Название	Влажность, %	Загрязненность, %		Шерстный жир, %	Выход мытой шерсти, %
			растительные примеси	грязь		
1	Шерсть тонкая	14,78	2,32	20,66	7,49	85,22
2	Шерсть полутонкая	13,69	6,25	13,02	4,46	86,31
3	Шерсть грубая	16,50	4,25	21,10	8,09	83,50

Методика производственных испытаний предусматривала проведение технической экспертизы составляющих технологического модуля ТМ ПОШ-8,0 и его зоотехническую, энергетическую, эксплуатационно-технологическую, инженерную и экономическую оценки.

Влажность шерсти в процессе испытаний определяли влагомером ULTRA-X.

В процессе производственных испытаний определены основные технические данные (табл. 2) и показатели качества работы технологического модуля ТМ ПОШ-8,0 при реализации механизированной технологии первичной обработки полутонкой (цыгайской) шерсти по этапам производственного цикла (рис. 2-4).

Составляющие технологического модуля – усовершенствованное отжимное устройство УВП-10 и моечно-отжимная машина МВМ-0,24 – обеспечивают стабильный заданный уровень степени отжима шерсти от 42,58 до 42,64%, что удовлетворяет технологическим требованиям к такому типу отжимных устройств (не менее 40%).

Таблица 2 – Техническая характеристика ТМ ПОШ-8,0

№ пп	Показатель	Значение показателя	
		ТЗ	испытания
1	Производительность (по мытой шерсти), кг/ч	не менее 8	8-10
2	Установленная мощность, кВт	42,4	55,66
3	Производственная площадь, $м^2$	до 50	48
4	Масса, кг	3100	3360
5	Удельная материалоемкость, кг·ч/кг	387,5	420,0
6	Удельная энергоемкость, кВт·ч/кг	5,3	6,95
7	Расходы воды на промывание 1 кг шерсти, л	до 50	30

Анализ полученных данных (рис. 2,3) показывает, что оборудование технологического модуля стабильно, без нарушений реализует механизированную технологию первичной обработки шерсти и обеспечивает получение высококачественной товарной продукции в виде сухой мытой шерсти с такими технологическими данными: влажность – 16,4%; остаточная загрязненность – 1,49%; остаток шерстного жира – 0,98%, что соответствует нормам технологических требований.

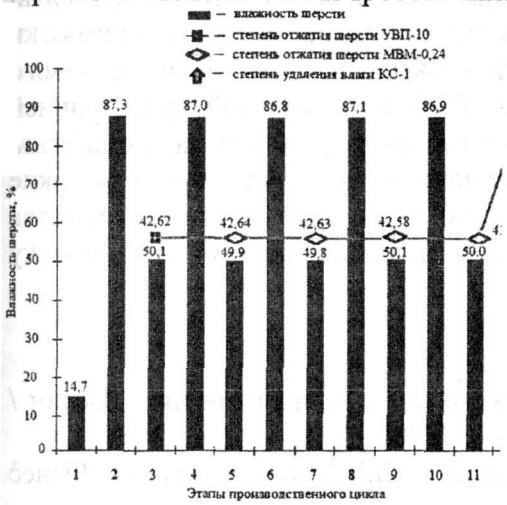


Рисунок 2 – Анализ полученных данных

Рисунок 3 – Анализ полученных данных

Степень сухой очистки шерсти путем ее разрыхления и трепания на этапе 1 по сравнению с исходной составил 41,5%, что удовлетворяет технологическим требованиям к такому типу рыхлильно-трепальных машин (не менее 40%).

Степень влажной очистки шерсти путем ее замачивания, промывания, полоскания и отжима после каждого цикла влажной обработки за этапами 2-11 составлял 85,09%, что удовлетворяет технологическим требованиям к такому типу моечно-отжимных машин (не менее 60%).

Кроме того, организация проточной фильтрации отработанного моющего раствора (рис.4) через усовершенствованный проточный фильтр Ф-3,0 обеспечивает уменьшение в очищенном моющем растворе взвешеных веществ до 0,12% и остатка шерстного жира – до 0,0125%. Степень очистки моющего раствора – составила 86,5%.

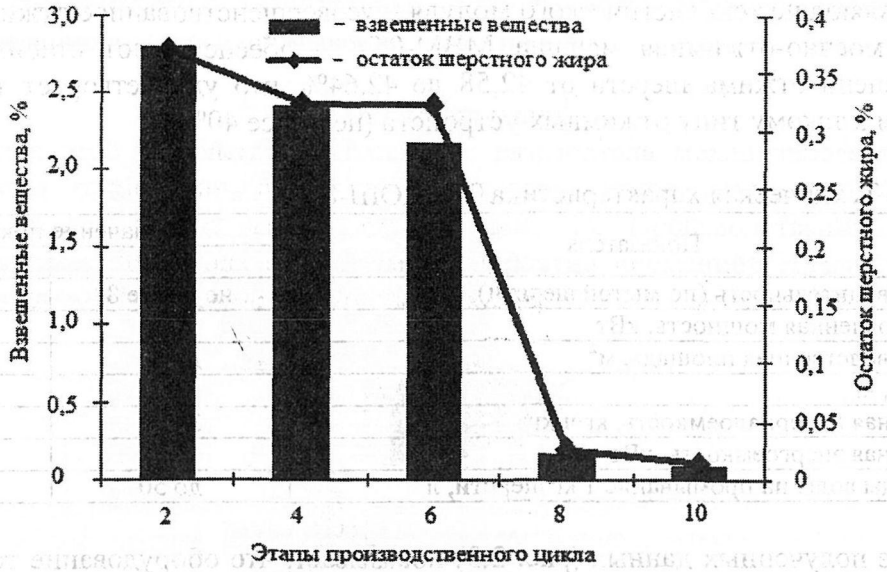


Рисунок 4 – Зависимость количества взвешенного вещества от остатка шерстного жира

Заключение

Результаты производственных испытаний показали, что созданный опытный образец технологического модуля ТМ ПОШ-8,0 при реализации механизированной технологии ИМЖ НААН с поэтапным отжимом шерсти после каждого цикла влажной обработки (замачивание, промывание и полоскание) с помощью усовершенствованного валкового устройства УВП-10, моечно-отжимной машины МВМ-0,24 и проточной фильтрацией моющего раствора через усовершенствованный проточный фильтр Ф-3,0 за замкнутым циклом и повторным его использованием для очередной промывки шерсти имеет высокие эксплуатационно-технологические показатели, обеспечивает повышение качества промывания шерсти на 25%, сокращение расхода воды и моющих средств на промывку шерсти в 1,5-2,0 раза, затрат труда и энергии до 30%.

Литература

1 Костров С.Ф. Производство, первичная обработка и реализация шерсти в России / С.Ф.Костров, Л.И. Захаров // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2000. – №2. - С. 1-6.

2 Сокол О.І. Шляхи відродження вівчарства України / О.І.Сокол. – Харків: Бізнес Інформ., 2001. – С.63.

3 Тимошенко Н.К. Новые – старые проблемы промывки овечьей шерсти / Н.К.Тимошенко, Н.В.Рогачев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2004. – № 2. – С. 18-20.

4 Тимошенко Н.К. Состояние и перспективы развития первичной обработки шерсти / Н.К.Тимошенко // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – №4. – С.46-50.

5 Лиходід В.В. Результати дослідження механізованого процесу видалення вологи з митої вовни / В.В. Лиходід, В.В. Братішко, В.М. Забудченко, І.С. Цис //Зб.наук.праць ІМТ УААН «Механізація, екологізація та конвертація біосировини у тваринництві». – Вип. 2 (2). – Запоріжжя: ІМТ УААН, 2008. – С.19-24.

6 Шевченко І.А. Новітня технологія і обладнання для механізації процесів у вівчарстві / І.А. Шевченко, В.В. Лиходід, А.М. Пашков, Є.О. Ренсевич, В.М. Забудченко // Техніка АПК. – 2008. – №3-4. – С. 8-10.

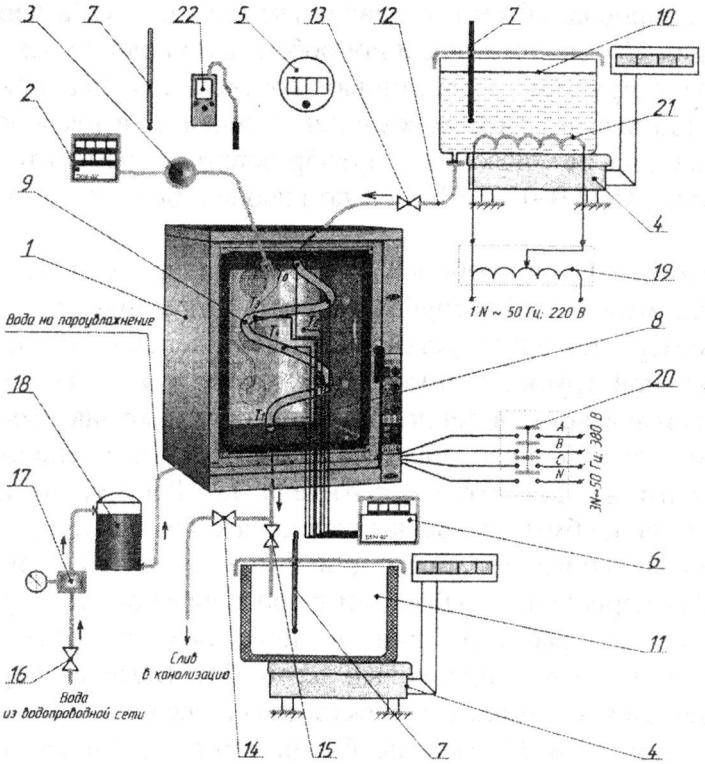
7 Лиходід В.В. Результати дослідження механізованого процесу фільтрації миючого розчину після промивання вовни / В.В. Лиходід, В.В. Братішко, В.М. Забудченко, І.С. Цис // Зб.наук.пр. ІМТ УААН «Механізація, екологізація та конвертація біосировини у тваринництві». – Вип. 1 (3,4). – Запоріжжя: ІМТ УААН, 2009. – С.231-236.

УДК 621.365:641.5.35

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА В ПАРОКОНВЕКЦИОННОМ АППАРАТЕ

Иванов А.В., д.т.н., проф., Кирик И.М,. к.т.н., доц., Кирик А.В. (МГУП)

Для проведения экспериментальных исследований по изучению теплообменных процессов в пароконвекционной аппаратуре создана экспериментальная установка, схема которой представлена на рисунке 1. На данной установке проведен теплотехнический эксперимент по изучению теплоотдачи от паровоздушной смеси при различных значениях ее температуры, влажности, характера движения.



1 – аппарат пароконвекционный; 2 – измеритель-регулятор «Сосна-002»; 3 – измеритель-преобразователь температуры и влажности ИПТВ; 4 – весы электронные ВТН$_1$-15; 5 – счетчик-секундомер электронный;6 – измеритель-регулятор «Сосна-004»; 7 – термометр ртутный ТТ; 8 – преобразователь термоэлектрический ТХА(К)-1199 (T_0 – температура воды на входе в теплообменник, T_1 – температура воды на выходе из теплообменника, T_2...T_5 – температура стенки теплообменника, T_6 – температура теплоносителя в рабочей камере); 9 – теплообменник трубчатый; 10 – бачок расходный для воды; 11 – бачок приемный теплоизолированный для воды; 12 – шланг термостойкий; 13, 14, 15, 16 – кран пробковый; 17 – клапан редукционный с манометром ITAP; 18 – колонка ионообменная DEF; 19 – автотрансформатор лабораторный ЛАТР; 20 – пускатель магнитный ПМЕ; 21 – электронагреватель трубчатый; 22 – термоанемометр «TESTO-425»

Рисунок 1 – Схема экспериментального стенда

Предлагаемая экспериментальная установка состоит из следующих элементов. Ее основу составляет пароконвекционный аппарат *1* инжекторного типа, позволяющий работать в следующих режимах: водяной пар с температурой до +105°С; сухая конвекция с температурой, регулируемой в диапазоне от комнатной до +250°С; пароконвекция (возможно произвольное изменение и регулировка как температуры, так и уровня влажности). Уровень относительной влажности в пароконвекционном аппарате регулируется вручную на панели управления путем впрыска воды в рабочую камеру (точность регулирования достигается только при постоянном давлении воды в водопроводной сети, регулируемом при помощи редукционного клапана ITAP *17* и

контролируемом манометром). Прямой впрыск воды в рабочую камеру аппарата приводит к тому, что жесткость и степень очистки воды имеют первостепенное значение, как для качества приготовления продукции, так и для теплотехнического эксперимента. В случае если общая жесткость воды выше 0,2 мг/экв, можно получить «песок» из солей жесткости, который будет летать в камере и неизбежно оседать на теплоприемнике (продукте или теплообменнике). Поэтому в конструкции экспериментальной установки применяется ионообменная колонка DEF (умягчитель воды) *14* .

Пароконвекционный аппарат *1* подключается к источнику трехфазного переменного тока через магнитный пускатель *20* типа ПМЕ, а также к заземляющему контуру испытательной лаборатории. Для обеспечения пароувлажнения рабочей камеры аппарат подключается к водопроводной сети с давлением 0,2...0,4 МПа через пробковый кран *16*, редукционный клапан *17* с манометром и ионообменную колонку *18*.

Измерение регулируемой с помощью контроллера пароконвекционного аппарата уровня относительной влажности паровоздушной смеси и ее температуры в рабочей камере аппарата осуществляется с помощью преобразователя измерительного температуры и влажности *3* типа ИПТВ-056/М3-03, подключенного к измерителю-регулятору *2* «Сосна-002».

Слив образующегося в рабочей камере аппарата конденсата водяного пара осуществляется через отводящий патрубок аппарата в канализацию.

В рабочую камеру аппарата устанавливается экспериментальный теплообменник *9*, выполненный из медной трубки с внутренним диаметром 10 мм, толщиной стенки 1 мм, длиной 1050 мм. Подача воды в теплообменник организована сверху вниз, самотеком из расходного бачка из нержавеющей стали *10*, соединяемого с теплообменником с помощью термостойкого шланга из политетрафторэтилена *12*. Регулирование расхода воды через экспериментальный теплообменник осуществляется с помощью пробкового крана *13*. Слив воды из экспериментального теплообменника производится или в канализацию через пробковый кран *14* (в первоначальный момент при выведении экспериментальной установки в стационарный режим работы), или в приемный теплоизолированный бачок из нержавеющей стали *11* через пробковый кран *15*. Массовый расход воды за время эксперимента измеряется с помощью электронных весов *4* марки $ВТН_т$–15, на которые устанавливаются бачки *10* и *11*. При необходимости воду в расходном бачке *10* можно подогреть до требуемой условиями проведения эксперимента температуры с помощью трубчатого электронагревателя *19*, установленного внутри бачка. Потребляемая мощность данного электронагревателя изменяется путем изменения питающего напряжения с помощью лабораторного автотрансформатора ЛАТР *19* или реостата.

Температура воздуха в помещении, температуры воды в расходном и приемном бачках измеряется с помощью термометров ртутных ТТ *7*. Измерение температур стенки экспериментального теплообменника *9* в различных точках, температур воды на входе и выходе из теплообменника, дополнительный контроль за температурным режимом в рабочей камере аппарата осуществляется с помощью термоэлектрических преобразователей *8* ТХА(К)-1199/52/2/1500/0,5, подключенных к измерителю-регулятору *6* «Сосна-004».

Время проведения эксперимента фиксируется с помощью контроллера пароконвекционного аппарата и отдельно счетчиком-секундомером *5*. Скорость движения теплоносителя в рабочей камере аппарата измеряется при помощи термоанемометра «TESTO-425».

Разработанный экспериментальный стенд позволяет с достаточной степенью точности проводить исследования по теплоотдаче от паровоздушной смеси с заранее заданными параметрами температуры и влажности к теплоприемнику (пищевым продуктам).

Как показывают результаты проведенных экспериментальных исследований, на коэффициент теплоотдачи от паровоздушной смеси к теплоприемнику (в нашем случае

экспериментальному теплообменнику) температура теплоносителя не оказывает значимого влияния, таким образом имеется реальная возможность снижения температуры тепловой обработки пищевых продуктов при одновременном сокращении (в крайнем случае постоянстве) времени техпроцесса, что даст возможность получить продукцию более высокой пищевой ценности, уменьшить потери влаги при обработке, снизить удельные энергетические затраты на технологический процесс. А на рост коэффициента теплоотдачи от паровоздушной смеси самое большое влияние оказывает повышение ее относительной влажности.

Целью исследований являлось экспериментальное определение поправочного коэффициента, учитывающего уровень относительной влажности паровоздушной смеси, к коэффициенту конвективной теплоотдачи от сухого воздуха, определяемому по классической методике. Полученное расчетным путем значение коэффициента конвективной теплоотдачи от сухого воздуха $\alpha_o^к$ сравнивалось со значением $\alpha_э^к$, полученным экспериментальным путем, и находилось значение поправочного коэффициента ε_ψ, учитывающего влияние относительной влажности воздуха на коэффициент конвективной теплоотдачи.

$$\varepsilon_\psi = \frac{\alpha_э^к}{\alpha_o^к} \qquad (1)$$

Данная зависимость представлена графически на рисунке 2.

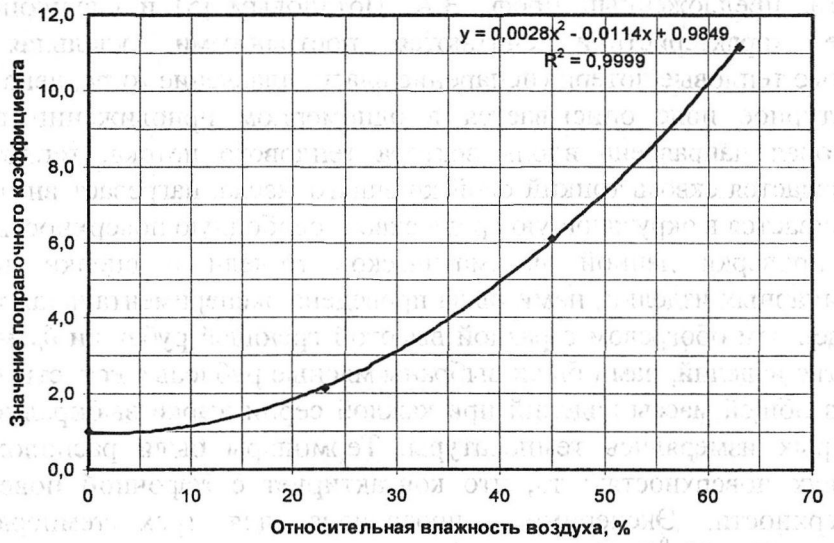


Рисунок 2 – Зависимость значения поправочного коэффициента на коэффициент теплоотдачи от сухого воздуха от относительной влажности воздуха

Полученная функциональная зависимость имеет следующий вид

$$\varepsilon = 27{,}81 \cdot \varphi^{1{,}5843} \qquad (2)$$

и может использоваться для прогнозирования режимных параметров тепловой обработки продуктов и удельных энергетических затрат на технологический процесс.

Литература

1. Технологическое оборудование пищевых производств (лабораторный практикум): Учеб. пособие / В.Я. Груданов, И.М. Кирик; Под ред. В.Я. Груданова. – Мн.: Изд. центр БГУ. 2005.

2. Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств.– 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2006.

3. Исаченко В.П., Осипова В.А., Сукомел А.С. Теплопередача. – М.: Энергия, 1985.

УДК 641.8:004.21

ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРОЦЕССА ЖАРКИ В АППАРАТАХ С КОСВЕННЫМ ОБОГРЕВОМ

Потапов В.А., д.т. н., проф., Петренко Е.В., ст. препод. (ХГУПТ)

Учеными активно ведутся поиски новых технических решений по усовершенствованию конструкций жарочных аппаратов, направленных на повышение эксплуатационных показателей и показателей качества кулинарной продукции. Одним из путей решения этой задачи является применение косвенного обогрева жарочного оборудования промежуточным высокотемпературным теплоносителем, что способствует равномерности температурного поля рабочей поверхности, высокому качеству готовой продукции, сокращает удельный расход жиров [1; 2]. Однако у оборудования с косвенным обогревом существует недостаток, высокая инерционность, снизить которую возможно путем уменьшения геометрических размеров греющей рубашки аппарата [3].

Известно, что жарка пищевых продуктов сложный теплообменный процесс, который определяется разнообразием способов подвода теплоты к поверхности продукта, особенностями внутреннего теплопереноса, а также неравномерностью температурного поля жарочной поверхности или теплоносителя. В работе [4] нами предложена приближенная модель процесса жарки основным способом ориентированная на применение в инженерных расчетах. В основу модели положен приближенный подход решения краевой задачи теплопроводности, предложенный проф. В.А. Потаповым [5] и следующие допущения: теплофизические характеристики считаются постоянными, удельная теплоемкость учитывает скрытые тепловые потери (испарение влаги, плавление жира, денатурацию белков и др.), температурное поле описывается в одномерном приближении по обобщенной координате, которая направлена вдоль вектора теплового потока, теплота от нагретой поверхности передается сквозь тонкий слой кипящего масла, нагревает внутренние пластов продукта и рассеивается в окружающую среду сквозь свободную поверхность.

С целью проверки данной математической модели и оценки технологических показателей кулинарных изделий, нами была проведена экспериментальная жарка котлет на аппаратах с косвенным обогревом с разной высотой греющей рубашки δ_m = 0,026 м и δ_m = 0,062 м. В качестве изделий, нами были выбраны мясные рубленые котлеты (№ 658 сборник рецептур) [6]. Из общей массы изделий при каждой серии жарки выбирались два опытных образца, в которых измерялись температуры. Термопары были расположены в центре образца и на двух поверхностях: та, что контактирует с жарочной поверхностью и на свободной поверхности. Эксперимент проводился для трех температур жарочной поверхности: 150, 165, 180 ^{0}С. Котлеты обжаривались с двух сторон по 4; 4,5 и 5 мин. с каждой стороны соответственно для температур 180; 165 и 150 ^{0}С. ТермоЭДС термопар фиксировались мультиметром каждые 30 с путем переключения с одной термопары на другую.

Полученные температурные кривые обрабатывались в координатах безразмерная температура - безразмерная координата согласно зависимостям [4], описывающие динамику безразмерной температуры первого этапа (1) и второго этапа жаренья (2).

$$и(x,\mathrm{Fo}) = и_{\max}(x) - [и_{\max}(x) - и_0]\exp[-\mathrm{Fo}\cdot k(x)], \quad (1)$$

$$и^{II}(x,\mathrm{Fo}) = и_{\max}(x) - [и_{\max}(x) - и_0(x,0)]\exp[-\mathrm{Fo}\,k(x)]. \quad (2)$$

где $и(x) = T(x)/T_{cm}$ - безразмерная текущая температура,

$и_0 = T_0/T_{cm}$ - безразмерная начальная температура,

$и_{\max}(x)$ - безразмерная максимальная температура в данной точке в стационарном

состоянии (Fo→∞), которую можно представить как:

$$и_{max}(x) = \frac{1+\frac{1}{Bi_1}-x}{1+\frac{1}{Bi_1}+\frac{1}{Bi_2}} + \frac{\frac{1}{Bi_2}+x}{1+\frac{1}{Bi_1}+\frac{1}{Bi_2}} и_{\infty}$$

$$k(x) = 2\cdot\left[\left(1+\frac{2}{Bi_1}\right)\frac{\frac{1}{Bi_2}+x}{1+\frac{1}{Bi_1}+\frac{1}{Bi_2}} - x^2\right]^{-1};$$

где $и_{\infty} = T_{\infty} / T_{cm}$ - безразмерная температура окружающей среды,

$Fo = a\phi / R_V^2$ - число Фурье,

$Bi_1 = б R_V / л$, $Bi_2 = б_{cm} R_V / л$ - критерии Био для свободной поверхности и жарочной поверхности соответственно,

$x = r / R_V$ - безразмерная координата.

Для расчета температуры по формулам (1) и (2) значение безразмерной координаты x равняется: на жарочной поверхности x_1=0 в центре продукта x_2=1/2; на свободной поверхности x_3=1.

В результате обработки этих данных были определены критерии Bi_1 и Bi_2 значение которых приведено в табл. 1.

Таблица 1 – показатели критериев Bi для жарочных аппаратов с косвенным обогревом

Высота греющей рубашки, м	0,026	0,062
Bi_1	5.95±0,3	5.83±0,3
Bi_2	13.4±0,7	7.29±0,4

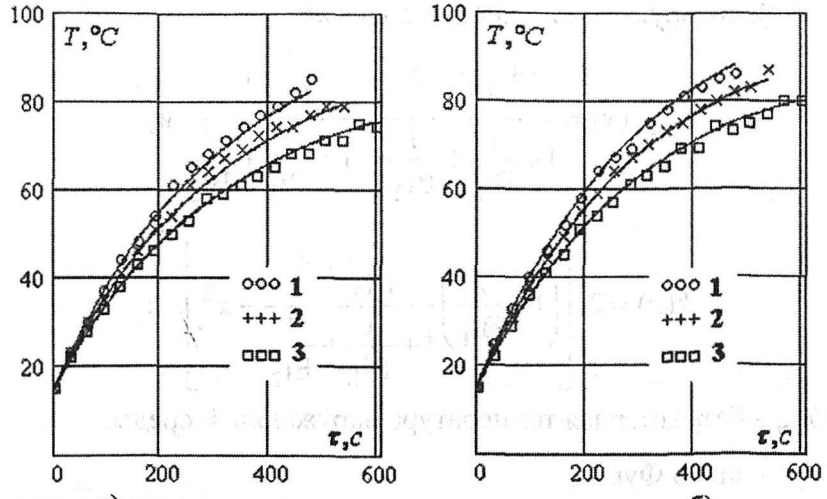
Установлено, что критерии Био не изменяются с температурой жарочной поверхности потому, что с увеличением температуры возрастают одновременно коэффициенты теплообмена и теплопроводности продукта. Уменьшение высоты греющей рубашки, приводит к увеличению коэффициента теплообмена жарочной поверхности, что увеличивает значение Bi_2 но не сказывается на значении Bi_1.

Относительная погрешность аппроксимации температурных кривых уравнениями математической модели (1), (2) колеблется в пределах 2...8%. Большая погрешность характерна для зависимостей, описывающих температуры поверхностных слоев образца, что связано со сложностью размещения термопар в этих местах, а также процессами кипения и испарения, происходящих на этих поверхностях.

Анализ полученных экспериментальных данных показал, что уменьшение высоты греющей рубашки приводит к интенсификации теплообмена на жарочной поверхности, вследствие чего темп изменения температур в поверхностном слое, контактирующем с жарочной поверхностью, значительно возрастает. Что касается свободной на первом этапе поверхности образца, то уменьшение высоты греющей рубашки практически не влияет на темп ее нагревания. Это подтверждается данными табл. 1, где критерий Bi_1, описывающий процесс конвективного теплообмена с окружающей средой практически не изменяется.

Полученные экспериментальные данные позволяют определить технологически допустимую неравномерность жарочной поверхности, исходя из анализа динамики температуры изделия.

На рисунке 1 приведена динамика температуры в центре котлеты во время жарки на экспериментальном аппарате с разной высотой греющей рубашки.



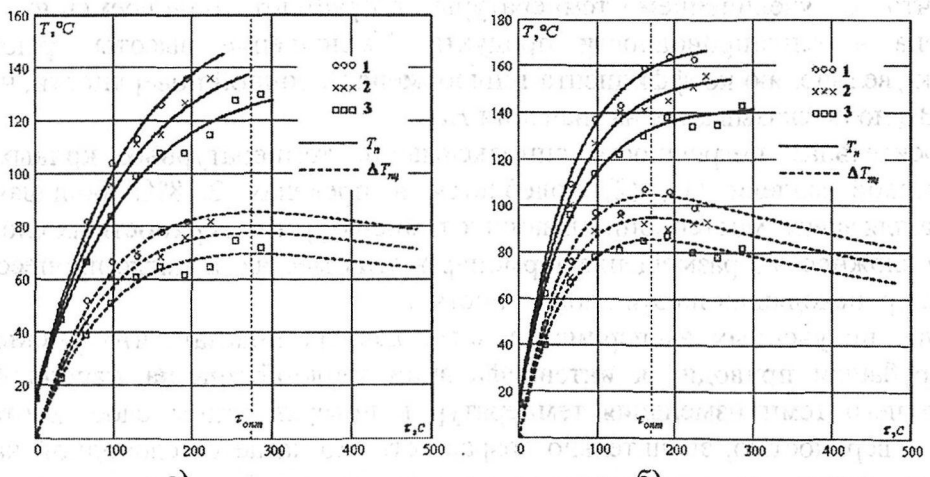
а) б)

а) при δ_m = 0,062 м; б) при δ_m = 0,026 м: 1 – $t_{жп}$ =180 °С; 2 - $t_{жп}$ =165 °С; 3 - $t_{жп}$ =150 °С

Рисунок 1 – Температура в центре котлеты при жарке в аппарате с разной высотой греющей рубашки

Исходя из полученных данных, учитывая рекомендации технологии жарки основным способом, (3…5 мин. с каждой стороны [7]), в аппарате с высотой греющей рубашки δ_m = 0,062 м только при температуре жарочной поверхности 180 ^{0}С температура в центре котлеты достигает минимально допустимой по показателями безопасности мясных изделий (80 ^{0}С). Вместе с тем в аппарате с высотой греющей рубашки δ_m = 0,026 м вследствие большего коэффициента теплоотдачи для всех рекомендованных диапазонов продолжительности жарки температура в центре котлеты достигает минимально допустимой.

На рисунке 2 приведена динамика температуры поверхности котлеты и разницы между поверхностью и центром на первом этапе жаренья для двух высот греющей рубашки жарочного аппарата.



а) б)

а) при δ_m = 0,062 м; б) при δ_m = 0,026 м: 1 – $t_{жп}$ =180 °С; 2 - $t_{жп}$ =165 °С; 3 - $t_{жп}$ =150 °С

Рисунок 2 – Динамика температур поверхности и разницы поверхность-центр котлеты при жарке в аппарате с высотой греющей рубашки:

Пунктирными линиями показана экстраполяция динамики температурной разницы поверхность – центр изделия согласно предложенной модели (уравнение 1), значение $\tau_{опт}$ рассчитано по уравнению 3.

$$\Phi_{жар} = 2\frac{R_V^2}{a}\mathrm{Fo}_{опт}, \quad (3)$$

где $\mathrm{Fo}_{опт}$ – оптимальное время первого этапа жарки, при котором достигается максимальный перепад температур поверхность – центр изделия.

Как следует из эксперимента продолжительность первого этапа жарки была близка к оптимальной для аппарата с высотой греющей рубашки δ_m = 0,062 м и $t_{жп}$ =150 °С, но при этом, температура центра готового изделия была меньшей чем рекомендованная. Для аппарата с высотой греющей рубашки δ_m = 0,026 м продолжительность первого этапа жарки оказалась близкой к оптимальной при температуре жарочной поверхности $t_{жп}$ =180 °С при этом температура центра готового изделия была немного больше чем рекомендованная (см. рис. 1.б).

Для оценки влияния неравномерности температуры жарочной поверхности в эксперименте моделировалась неравномерность в 15 и 30 °С: ($t_{жп}$ =150; 165; 180 °С). Продолжительность жарки должна определяться по минимальной температуре жарочной поверхности, для обеспечения температуры готовности в центре изделия. При этих условиях в местах с максимальной температурой жарочной поверхности будет наблюдаться наибольшая температура поверхности изделия, которая может превышать технологически допустимую.

Как показывает анализ температурных зависимостей при максимальной исследованной неравномерности температуры жарочной поверхности в 30 °С разница между максимальной и минимальной температурами поверхности котлеты при оптимальной продолжительности первого этапа жаренья для аппарата с высотой греющей рубашки δ_m = 0,026 м составила 26 °С, а для аппарата δ_m = 0,062 м – 23 °С. Абсолютный максимум температур поверхности котлеты не превышал для аппарата с δ_m = 0,026 м - 140°С, а для аппарата с δ_m = 0,062 м - 160 °С, что вкладывается в технологический диапазон, который рекомендован для жарки мясных изделий. Таким образом, можно считать, что температурная неравномерность жарочной поверхности в 30 ^{0}С полностью удовлетворяет технологическим требованиям. Соответственно высота греющей рубашки в диапазоне 0,026...0,062 м обеспечивает технологические требования процесса жарки основным способом.

Результаты проведенной дегустации показали, что изделия, обжаренные на двух аппаратах, в полной мере удовлетворяют предлагаемым требованиям. Оценка мясных рубленных котлет, приготовленных на аппарате с δ_m = 0,026 м, равняется 4,95 балла, на аппарате с δ_m = 0,062 м – 4,85 балла. Более высокий балл изделий, приготовленных на аппарате с δ_m = 0,026 м, получен за счет того, что они оказались более сочными, так как на их поверхности раньше образовалась корочка жаренья.

Литература

1. Черевко О.І., Михайлов В.М., Бабкіна І.В. Процеси та апарати жаріння харчових продуктів. – Х.: ХДАТОХ, 2000. – 332 с.

2. Беляев М.И., Пахомов П.Л. Теоретические основы комбинированных способов тепловой обработки пищевых продуктов. – Х.: ХИОП: Коммунист, 1991. – 160 с.

3. Потапов В.О., Петренко О.В. Оптимізація геометричних параметрів мастильної оболонки універсального жарильного апарата з проміжним обігрівом. Зб. тез доповідей Всеукр. наук-практ. конф. «Сучасні проблеми техніки та технології харчових виробництв, ресторанного бізнесу та торгівлі» Харків 18 листопада 2010 р. – Х.: ХДУХТ, 2010. – С. 25-26.

4. Потапов В.О., Петренко О.В. Моделювання процесу жарення кулінарних виробів основним способом // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства та торгівлі : Зб. наук. пр. / Харківський держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2008. – Вип. 2 (8). – С. 248–252.

5. Потапов В.О., Сомов О.С. Наближена модель динаміки теплообмінних процесів // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства та

торгівлі : Зб. наук. пр. / Харківський держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2008. - Випуск 1 (7) – С.380-388

6. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий. – М: Экономика, 1983. – 718 с.

7. Ростовский В.С. Технология производства продукции общественного питания. – К: Выща школа, 1991. – 200с.

УДК 663.993.42

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ КАРАМЕЛЬНОГО СОЛОДА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ТЕМНЫХ СОРТОВ.

Груданов В.Я., д.т.н., проф., Белохвостов Г.И., к.т.н., доц., Э.И. Пол Дивени (БГАТУ)

Карамельный солод – это сильно окрашенный ароматический продукт, получаемый из свежепроросшего светлого солода путем осахаривания и обжаривания. Его готовят по следующей схеме: свежепроросший светлый солод многократным орошением водой увлажняют до 50-60% и загружают в обжарочный барабан на 2/3 его вместимости. При частоте вращения барабана 30 мин $^{-1}$ солод нагревают до 70^{0}С, выдерживают 40-50 мин, затем нагревают до 120-170^{0}С, давая возможность солоду в это время высохнуть, и обжаривают до получения нужного цвета в течение 2,5-4,0 ч. Для светлого карамельного солода температура обжаривания должна быть равной 110-120^{0}С, для солода средней цветности – 130-150^{0}С, для темного солода – 150-170^{0}С. [1, 2]

Изучая состояние вопроса по данной теме, было установлено, что на пивоваренных предприятиях Республики Беларусь такие установки практически отсутствуют, а сама пивоваренная промышленность использует темные сорта солода, закупаемые за рубежом. Таким образом, возникает необходимость в разработке и внедрении установок, которые позволяют производить качественный карамельный солод самостоятельно.

Результаты экспериментальных исследований

Проанализировав существующие конструкции обжарочных барабанов, их недостатки и преимущества, было предложено новое техническое решение.

В обжарочном аппарате, содержащим вал, закрепленный на валу обжарочный барабан с направляющими на внутренней поверхности, согласно новому техническому решению, вал выполнен в виде шнека, направляющие – в виде винтовой линии с противоположным шнеку направлением витков, при этом площадь нормального сечения канавки шнека равна площади нормального сечения канавки направляющих.

При этом количество канавок шнека определяется по формуле:

$$n_ш = \frac{n_б \cdot v_б}{v_ш},$$

где $n_ш$ – количество канавок шнека; $n_б$ – количество канавок направляющих обжарочного барабана; $v_б$ – поступательная скорость продукта по виткам направляющих обжарочного барабана, м/с; $v_ш$ – поступательная скорость продукта по виткам шнека, м/с.

Выполнение вала в виде шнека, а направляющих в виде винтовой линии с противоположным шнеку направлением с равенством площади нормального сечения канавки шнека и площади нормального сечения канавки направляющих позволяет уравнять производительности шнека $Q_ш$ и винтовых направляющих $Q_б$, так как производительность шнека определяется по формуле:

$$Q_ш = F \cdot v \cdot \varphi \cdot \rho,$$

где F – площадь нормального сечения канавки шнека, м^2; v – скорость продвижения продукта вдоль канавки винтовой линии, м/с; φ – коэффициент заполнения площади F продуктом; ρ – плотность продукта в насыпном виде, кг/м^3.

Равенство производительностей шнека $Q_ш$ и винтовых направляющих $Q_б$ обеспечивает

равномерное перемешивание и перемещение обжариваемого продукта вдоль оси вращения обжарочного барабана, что позволяет обеспечить одинаковое сопротивление по ходу движения обжариваемого продукта, дает возможность стабилизировать движение продукта, устранить нежелательное дополнительное его уплотнение и сжатие и, как следствие, повысить качество обжаривания.

Для проведения экспериментальных исследований разработана и изготовлена лабораторная экспериментальная установка для приготовления карамельного солода.

Образцы солода, приготовленного на экспериментальной установке исследовались по органолептическим и физико-химическим показателям, при этом получены результаты, представленные в таблице 1 и 2.

Таблица 1 – Органолептические показатели полученного солода

Наименование показателей	Характеристики солода	Соответствие ГОСТ 29294-92
Внешний вид	Однородная зерновая масса не содержащая плесневелых зерен и зерновых вредителей.	Соответствует
Цвет	Буроватый с глянцевым отливом	Соответствует
Запах	Солодовый	Соответствует
Вкус	Сладковатый	Соответствует
Вид зерна на срезе	Спекшаяся коричневая масса.	Соответствует

Таблица 2 – Физико-химические показатели полученного солода

Наименование показателей	Характеристики солода	Соответствие ГОСТ 29294-92
Массовая доля влаги, %	4,5	Соответствует
Массовая доля экстракта в сухом веществе солода, %	72,0	Соответствует
Количество карамельных зерен, %	90,0	Соответствует
Цвет (величина Линтиера-Ли)	22,0	Соответствует

На основании полученных экспериментальных данных, установлено, что образцы солода по органолептическим и физико-химическим показателям соответствуют требованиям ГОСТ 29294-92 «Солод пивоваренный ячменный», предъявляемым к качеству карамельного солода II класса и полученный карамельный солод может быть использован для производства темных сортов пива.

Заключение

В результате анализа литературных данных в области конструирования аппаратов для тепловой обработки солода разработана и изготовлена лабораторная установка для проведения экспериментальных исследований. Исследованы основные технологические параметры солода, изменяющиеся в процессе тепловой обработки и характеризующие его качество. На основании полученных экспериментальных данных, установлено, что образцы солода по органолептическим и физико-химическим показателям соответствуют требованиям, предъявляемым к качеству карамельного солода, а полученный на экспериментальной установке карамельный солод может быть использован для производства темных сортов пива.

Литература

1. Чукмасова М.А., Шкоп Я.Ф. Технология и оборудование пивоваренного производства. М., 1974.

2. Мелетьев А.Е., Домарецкий В. А. Технология пивоваренного и безалкогольного производства. Технологические расчеты. Киев, 1986.

3. Балашов В.Е. Практикум по расчёту технологического оборудования для производства пива и безалкогольных напитков. М., 1988.

4. Остриков А.Н., Парфенопуло М.Г., Шевцов А.А. Практикум по курсу технологическое оборудование. Воронеж, 1999.

УДК 664.71.05

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГРАНУЛИРОВАНИЯ НА ПРЕСС-ГРАНУЛЯТОРАХ РАЗЛИЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ

Кошак Ж.В., к.т.н., доц., Кошак А.Э. (ГГАУ)
Иванов А.В., д.т.н., проф. (МГУП)

Введение

Для прессования кормов используются прессующие механизмы различных типов. Различают два типа прессов: первый основан на принципе сжатия измельченной смеси для выработки брикета и второй – на принципе выдавливания этой смеси через отверстия матрицы. Наиболее часто в комбикормовой промышленности используют прессы, работающие по второму принципу, т.к. они более производительны и обеспечивают высокое качество гранул [1]. Существуют следующие конструкции прессующих секций:

1) два валка с ячейками вращаются на встречу друг другу;
2) два цилиндрических зубчатых колеса вращаются на встречу друг другу;
3) матрица расположена горизонтально, а вращающиеся прессующие ролики вертикально;
4) кольцевая матрица установлена вертикально, а прессующие ролики горизонтально.

На комбикормовых предприятиях наиболее часто используются прессы-грануляторы с конструкцией прессующей секцией четвертого вида. Причем количество прессующих роликов в прессующей секции может быть два или три. Два прессующих ролика установлены на пресс-грануляторах ДГВ, ДГ, СРМ, три прессующих ролика установлены на прессах-грануляторах фирм «Спроут-Матадор», Van Aarsen и др.

Основная часть

При исследовании процесса гранулирования на пресс-грануляторах с двумя и тремя прессующими роликами была изучена работа пресс-грануляторов ДГВ, СРМ и Спроут – Матадор. При исследовании изучалось влияние режимов гранулирования на удельную энергоемкость процесса. В качестве технологических параметров была выбрана производительность прессов-грануляторов, влажность пропаренного комбикорма и температура пропаренного комбикорма, влажность и температура гранулированного комбикорма. Температура пропаренного комбикорма была выбрана как экспрессный показатель влажности пропаренного комбикорма. Была определена активная мощность затрачиваемая на процесс гранулирования при данной производительности пресса-гранулятора. Экспериментальные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты экспериментальных исследований

Показатели	Пресс-граулятор				
	Спроут-Матадор 1	Спроут-Матадор 2	СРМ 1	СРМ 2	ДГВ
Диам. отверстий матрицы, мм	3,8	3,8	2,2	2,2	2,2
Комбикорм	КД-П-5-1				
$t_{КАМ}$, ^{0}C	75	80	72	68	67,5
$t_{ПР}$, ^{0}C	68,5	73	70	66,5	65
$t_{ГР}$, ^{0}C	79,5	80	81	83,5	73
$Q_{ГР}$, т/ч	7,8	9,5	3	2,2	2
$P_{АКТ}$, кВт	180,8	152,2	32,5	60	44
$P_{УД}$, кВт ч/т	23,18	16,03	10,83	27,27	22,00
$W_{ПР}$, %	13,7	14	14,2	13,7	13,2
$W_{ГР}$, %	13,3	13,8	12,3	11,1	10,9

При исследовании процесса гранулирования на данных прессах-грануляторах гранулировался комбикорм КД-П-5-1 это комбикорм для цыплят бройлеров в возрасте от 0 до 10 дней. В состав данного комбикорма входят следующие компоненты: зерно и продукты его переработки 55,1 %, шрота и масла 40,1 %, минерального сырья 2,8 %, продукты микробиологического и химического синтеза 2,0 %. Большое содержание шротов и масел облегчает процесс гранулирования и снижает удельную энергоемкость процесса [2].

Анализируя данные представленные в таблице 1 видно, что не зависимо от производительности пресса-гранулятора при подборе оптимальных режимов гранулирования удельная энергоемкость процесса различается незначительно. Были проведены эксперименты в производственных условиях на действующих прессах-грануляторах при которых производительность прессов-грануляторов устанавливалась постоянной 3 т/ч, а изменяли расход пара, показателем расхода пара выступала влажность пропаренного комбикорма. Графическая зависимость удельной энергоемкости процесса гранулирования от влажности пропаренного комбикорма на прессах-грануляторах с различным количеством прессующих роликов представлена на рисунке 1.

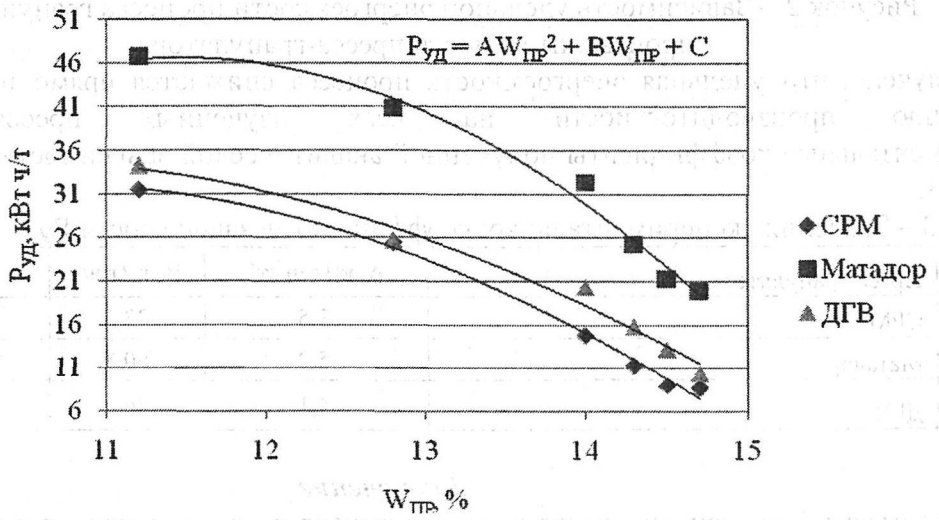


Рисунок 1 – Зависимость удельной энергоемкости процесса гранулирования от влажности пропаренного комбикорма

Анализируя рисунок 1 видно, что характер зависимости изменения удельной энергоемкости процесса гранулирования от влажности пропаренного комбикорма одинаков. Получена аналитическая зависимость и определены экспериментальные коэффициенты для каждого пресс-гранулятора. Значения полученных экспериментальных коэффициентов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения экспериментальных коэффициентов зависимости $P_{уд} = AW_{пр}^2 + BW_{пр} + C$

Пресс-гранулятор	A, кВт ·ч/т %^{2}	B, кВт·ч/т ·%	C, кВт· ч/т	R^2
СРМ	-1,4	29,4	-122,2	0,99
Матадор	-2,6	58,6	-288,5	0,98
ДГВ	-1,2	23,1	-82,3	0,98

Зная полученную аналитическую зависимость можно прогнозировать удельную энергоемкость процесса гранулирования в зависимости от влажности получаемого пропаренного комбикорма.

Также была определена аналитическая зависимость удельной энергоемкости процесса гранулирования от производительности пресса-гранулятора. При этом параметры технологического процесса на всех пресс-грануляторах следующие: температура в камере смесителя пресса-гранулятора 80 ^{0}C, влажность пропаренного комбикорма 14,5 %.

Графическая зависимость удельной энергоемкости процесса гранулирования от производительности пресса-гранулятора представлена на рисунке 2.

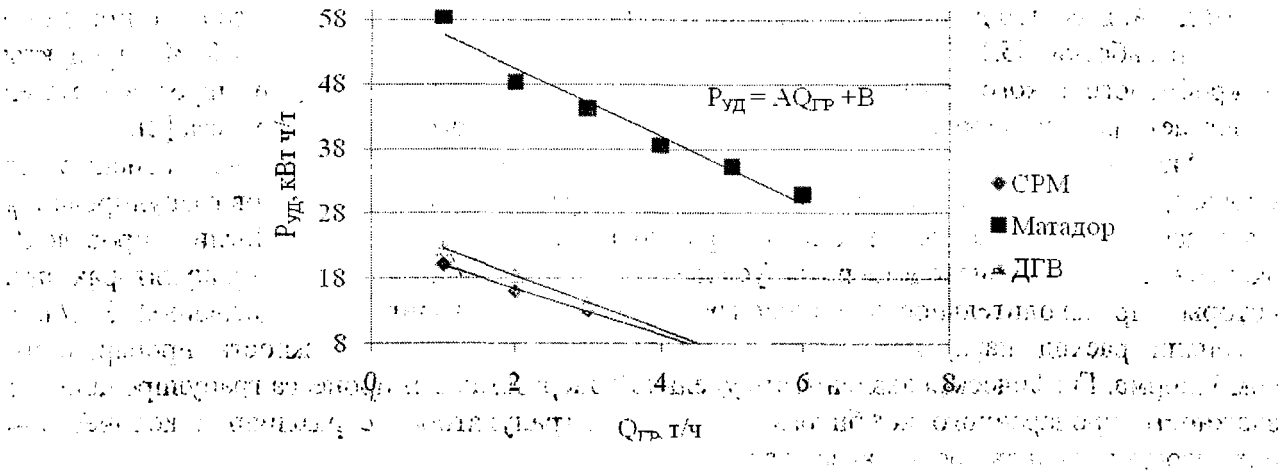


Рисунок 2 – Зависимость удельной энергоемкости процесса гранулирования от производительности пресса-гранулятора

Получено, что удельная энергоемкость процесса снижается прямо пропорционально увеличению производительности на всех изученных прессах-грануляторах. Экспериментальные коэффициенты полученной аналитической зависимости представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Значения экспериментальных коэффициентов зависимости $P_{уд} = AQ_{гр} + B$

Пресс-гранулятор	A, кВт·ч^2/т^2	B, кВт·ч/т	R^2
СРМ	-3,5	23,5	0,99
Матадор	-5,2	60,8	0,97
ДГВ	-4,1	26,7	0,99

Заключение

Представленные данные позволяют оптимизировать процесс гранулирования для различных конструкций прессов-грануляторов, что позволит снизить удельную энергоемкость процесса гранулирования и тем самым повысить эффективность производства гранулированных комбикормов.

Литература

1. Жислин, Я.М. Дробильное и прессующее оборудование комбикормового завода / Я.М. Жислин, Б.И. Пикус. – М.: Агропромиздат, 1987. – 118 с.

2. Кошак, Ж.В. Исследование энергоемкости процесса гранулирования при производстве комбикорма для птицы /Ж.В. Кошак, А.В. Иванов, А.Э. Кошак// Агропанорама. – Минск, 2009 – № 2. – С. 28-30.

УДК 664.656

АНАЛИЗ РАБОТЫ ХЛЕБОРЕЗАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Стефанов С. В (Университет пищевых технологий, г. Пловдив, Болгария),
Губеня А.А, Теличкун В.И. (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)

Введение

Современные требования к качеству хлебопекарной продукции обязывают производителя упаковывать готовую продукцию. Потребитель всё чаще отдаёт предпочтение нарезанному и упакованному хлебу.

В странах Евросоюза более половины хлебных изделии поступают к потребителю в нарезанном виде, а пакуется практически весь хлеб. В Восточной Европе (Украине, Беларуси, Молдове) нарезается около 30 %, а пакуется более 50 % хлеба. Это объясняется большим потреблением масовых сортов хлеба и отсутствием оборудования для нарезания хлеба в производственном потоке в большом объёме.

Основная часть

На предприятиях малой мощности и общественного питания, где нарезание и упаковка хлеба не является проблемой, используют резальные машины, рабочим органом которых является пакет зубчатых ножей, которые совершают возвратно-поступательное движение с частотой до 5 Гц и амплитудой до 3 см. Хлеб для нарезания подаётся вручную, пакуется на простых по конструкции машинах, или вручную. Такой способ имеет много недостатков. Хлеб перед нарезанием необходимо выдержать до 5 часов. Более свежий хлеб необратимо деформируется при резании, интенсивно крошится и прилипает к ножей. При длительном выдерживании хлеб теряет свежесть и подвергается заражению микроорганизмами.

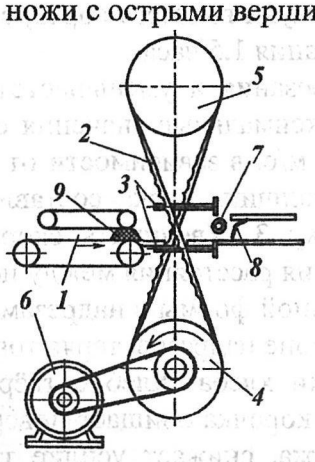
На предприятиях большой мощности организовать нарезание и упаковку хлеба более сложно. Например, одна тоннельная печь с площадью пода 80 м^2 обеспечивает производительность до 1.5 тонны изделий в час, или 3000 изделия массой 0.5 кг. Для выдерживания такого количества хлеба необходимо 15 стандартных вагонеток, которые занимают площадь цеха около 100 м^2.

Сейчас активно используется новый тип хлеборезальных машин (рис. 1). В этих машинах хлеб нарезается ленточными зубчатыми ножами, которые сварены своими концами, и движутся между двумя барабанами. Они позволяют нарезать хлеб без длительной выдержки с производительностью до 1500 изделий в час.

Качество нарезания хлеба оценивается по таким параметрам:

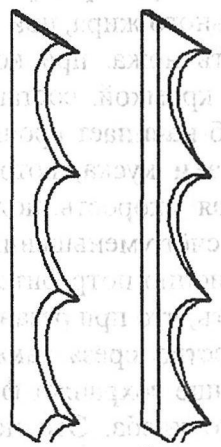
- наличие остаточной деформация (помятости) после резания
- наличие потёртостей и белого налёта на мякише и корочке
- наличие разрывов между мякишем и корочкой (особенно нижней корочкой)
- наличие фаски (отламывания) на корочке
- ровность среза

Для нарезания хлеба обычно используются зубчатые ножи. Зубцы бывают равномерной волнообразной формы, или в виде волн с острыми вершинами. Лучшие условия нарезания обеспечивают ножи с острыми вершинами зубцов (рис. 2).



1 – механизм подачи; 2 – ленточные ножи; 3 – направляющие ролики; 4, 5 – барабаны; 6 – привод; 7 – фотодатчик; 8 – принимающий механизм, 9 – хлеб.

Рисунок 1 – Схема хлеборезальной машины



а б

Рисунок 2 – Тип ножа

Угол заточки ножа, при условии качественной термообработки, составляет 20°. При некачественной термообработке нож быстро теряет остроту. При резании хлеба с твёрдой коркой целесообразно использовать ножи с заточкой в виде двух фасок: первая под углом

30-45° обеспечивает износостойкость и постоянную остроту ножа, а вторая – 15-20° обеспечит плавность внедрения ножа в продукт.

При высокой скорости ножа в резании принимает участие лишь кончик зубца размером около 0.1 мм, поэтому его изготовлению и термообработку необходимо уделить максимальное внимание. Остальная часть зубца практически не принимает участия в резании, и не требует высокой точности изготовления.

Остаётся открытым вопрос выбора шага и глубины зубцов. Авторы убеждены, что уменьшение шага позволяет увеличить производительность и повысить качества резания. Но зубцы с малым шагом имеют малую прочность, существует опасность их отламывания и попадания в продукт. Поэтому большинство производителей изготовляют хлеборезальные ножи с шагом зубца 8-15 мм и глубиной 3-6 мм при толщине ножа 0.7-1.2 мм.

Главным режимным параметром процесса резания является скорость ленточного зубчатого ножа. Увеличение скорости ножа приводит к повышению производительности, снижению усилия и мощности резания, а также к уменьшению деформации хлеба под кромкой ножа, что характерно для продуктов с вязкоупругими свойствами.

Значительно повышать скорость ножа не позволяют качественные характеристики резания – при высоких скоростях хлеб интенсивно крошится, а его поверхность шлифуется и образуется белый налёт.

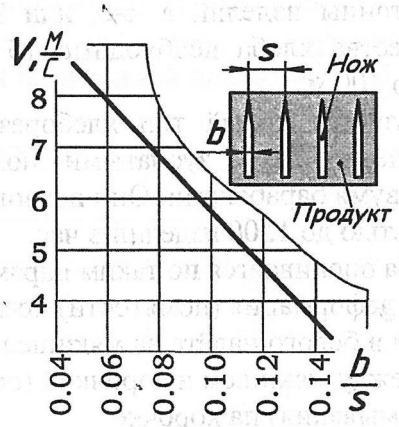


Рисунок 3 – Максимальная скорость ножа в зависимости от отношения толщины ножа к расстоянию между ножами.

Приведём пример нарезания хлеба пшеничного из муки высшего сорта, с добавлением 1% растительного жира, при выдерживании после выпекания 1.5 часа.

Скорость ножа, при которой снижается усилие резания и уменьшается деформация продукта по кромкой, составляет не менее 4.5 м/с. Максимальные значения скорости, при которых хлеб начинает крошится, составляют от 3 до 8 м/с, в зависимости от соотношения толщин ножа и куска, который нарезается. Обычно толщина куска составляет 9-15 мм. Максимальная скорость ножа определяется по рисунку 3. Увеличить скорости резания возможно за счёт уменьшения толщины ножа и увеличения расстояния между ножами.

Традиционно потребитель предпочитает хлеб овальной формы с надрезами сверху. Но, следует учесть, что при резании хлеб наиболее мнётся в зоне надрезов, теряя товарный вид.

На качество среза также влияют режимы выпечки хлеба. Хлеб с твёрдой прочной корочкой лучше сохраняет форму при резании. Твёрдая корочка очищает поверхность ножа от налипшего хлеба. Это повышает время службы ножа, снижает усилие трения между хлебом и боковой поверхностью ножей, уменьшает крошение мякиша.

Определение усилия резания и мощности резальной машины

Усилие резания и мощность резальной машины определяется по формуле:

$$F = k \cdot F_{рез}^{уд} \cdot \cos\alpha \cdot \frac{V_n}{V_t} \cdot H, \ (кН) \qquad (1)$$

где: $F_{рез}^{уд}$ – удельное усилие резания (на единицу длины лезвия), *кН/м*; *k* - коэффициент, учитывающий увеличение усилия резания при износе режущей кромки, принимается $k = 1.5$;

V_n, V_t – скорости подачи продукта и ножа, *м/с*; α – угол наклона вершины зубца, *град;*

H – высота слоя продукта, *м*.

Удельное усилие резания $F_{рез}^{уд}$, *кН/м* при скорости ножа *V*, *м/с* и времени выдержки хлеба *t*, *часов* определяются по формулам из таблицы 1.

t, *час*	$F_{рез}^{уд}$, *кН/м*	
	Мякиш	Корочка
0	$-0.7V^2 + 6.5V + 0.3$	$-0.4V^2 + 6.2V + 0.6$
1	$-0.5V^2 + 5.2V + 1.3$	$-0.5V^2 + 7.3V + 0.4$
3	$-0.2V^2 + 2.8V + 1.4$	$-0.4V^2 + 6.2V - 0.5$

Мощность резания определяется как произведение общего усилия резания на всех ножах $F_{сум}$ на скорость ножа *V*:

$$N = F_{сум} \cdot V, \ (кВт) \qquad (2)$$

Правильно выбранные ражими резания позволяют качественно нарезать хлеб при времени выдерживания менее 2 часов, сохраняя его свежесть.

Тенденции развития современного оборудования

Обратим внимание на возможности современного хлеборезального оборудования.

Современное специальное оборудование для качественной сварки ножа и его термообработки позволяет его эксплуатацию без разрывов весь период между капитальными ремонтами производственных линий.

Машины снабжаются специальными транспортёрами для подачи продукта и его отвода после нарезания, устройствами для обеспечения целостности хлеба после нарезания (крайние куски нарезанного хлеба обычно падают после выхода из механизма резания).

В современных машинах натяжной барабан натягивает ножи автоматически с заданной силой, при помощи системы пневмоцилиндров, что исключает разрыв ножей. При разрыве ножа резальный механизм останавливается автоматически, так как разорванный нож может нанести телесные повреждения и повредить механизмы машины.

Положительное тенденцией является объединение резальной машины в один агрегат с упаковочной машиной. Это исключает контакт обслуживающего персонала с продукцией, повышает производительность труда: весь агрегат обслуживается максимум двумя операторами.

Заключение

Современное хлеборезальное оборудование при правильно выбранных условиях резания позволяет обеспечить высокую производительность и качество резания. Режимы резания целесообразно определять по приведенной в статье методике.

Литература

1. Viktor Guts, Oleksiy Gubenia, Stefan Stefanov, Wilhelm Hadjiiski. Modelling of food product cutting / 10th International conference "Research and development in mechanical industy – 2010", Donji Milanovac, Serbia, 10-16 september 2010. Volume 2. – P.1100-1105. [Сербия].

2. Gubenia O., Guts V. Modeling of cutting of food products / EcoAgroTourism. - 2010. - N1. – P. 67-71 [Румыния]

3. Губеня А., Стефанов С., Теличкун В., Хаджийский В. Усъвершенстване на конструкцията и режимите на работа на машина за резане на хляб / Русенски Университет «Ангел Кънчв». Научни трудове. Том 8, серия 9: Химични технологии, биотехнологии и хранителни технологии. Руссе – 2009. С. 186-190. [Болгария]

4. В. С. Гуць, А. А. Губеня. Методика определения усилия резания пищевых продуктов/

Вестник Могилёвского государственного университета продовольствия. – 2009. – № 2. – С. 102-107. [Беларусь]

5. О.О. Губеня, В.І.Теличкун, Ю.С. Теличкун, В.М. Таран. Визначення режимів різання хліба та розробка перспективних конструкцій хліборізального обладнання / Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2008. - № 25. Частина 2. – С. 83-86.

УДК 681.5

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА МНОГОАССОРТИМЕНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА

Иващук В.В. (Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина)

Введение

Для каждой возрастной группы потребителей, в зависимости от условий труда и быта, климатической зоны определяются разные вкусы, относительно ежедневного рациона питания [1-3]. Так как результатом работы пищевого предприятия обычно пользуются потребители с достаточно обширной географией, к заботам производственников стоит добавить ответственность за сохранение полноценных качественных характеристик продукта при транспортировке и реализации. Таким образом, для удовлетворения запросов современного потребителя необходимо увеличивать ассортимент и качественные характеристики продукта. Здесь разновидностями продукции следует понимать разный вес единицы продукта, количество растительных и животных жиров, белков, витаминов, комплекса микроэлементов необходимых для сбалансированного рациона питания человека. Со стороны производителей продукции следует отметить сезонность в ценах и объемах поставок основного сырья. Общепринятым является использование в рецепте каждого пищевого продукта определенного количества ингредиентов, которые создают особый вкус, повышают пищевую ценность продукта, улучшают его эстетический вид. Рецептами продуктов предусматривается сочетание пшеничной, ржаной, рисовой, гречневой муки, которая придает готовому продукту эстетическую окраску и специфический вкус. Процессы переработки пищевого сырья подавляющим большинством относятся к процессам непрерывного или непрерывно-периодического типа, поскольку речь идет о биологически активном сырье, которое со временем изменяет свои свойства и пищевую ценность в целом. Изделия со сложными наполнителями составляют значительный процент от общего количества изделий хлебозаводов, где ассортимент представляется десятками продуктов разных весовых серий. В условиях серийного производства увеличение ассортимента изделий часто приводит к производственным потерям из-за разницы в производственно-технологических параметрах. К тому же чем существеннее будет разница между параметрами, тем сложнее может оказаться переход и более весомыми непредвиденные потери.

Опытным путем установлено, что наибольшие потери лизина (18-26%) происходят именно во время выпечки хлеба, который необходим для оказания изделия естественно темного цвета корки и преодоления аминокислотного дефицита в продукте [4]. Добавлением лизина в хлебные изделия, которые изготавливаются из пшеничной муки высшего сорта сокращают технологический режим при выпечке, а также снижают затраты сухих веществ при брожении теста. Внесение сухих белковых концентратов влияет на свойства клейковины теста, его укрепление и способствует при транспортировке и делении тестовых заготовок.

Основная часть

Для непрерывного обеспечения потребителя определенным набором продукции, необходимо переходить к мелкосерийному производству, осуществляя частую смену

ассортимента изделий. Также необходимо согласование размера партии продукта, соответственно производственному сезону, праздничных и выходных дней, времени года. Таким образом, современный рынок потребления ассортиментного продукта требует изменения технологического регламента оборудования десятки раз в сутки. Наиболее ответственной процедурой при изменении является изменение температурно-парового режима печи, а также режима отстойки тестовых заготовок. Поскольку изделия, отличающиеся наполнением и весом, существенно различаются временем и параметрами выпекания. К тому же всегда существуют ограничения по минимальному времени выпекания продуктов, нарушение которого приводит к уменьшению срока хранения, потери физических и вкусовых качеств продукта. Таким образом, для предприятий, реализующих многоассортиментный выпуск продукции, вопрос об изменении температурно-паровых режимов печи, режимов брожения и отстойки теста при осуществлении переходов на другой ассортимент является актуальным.

При осуществлении многоассортиментных переходов необходимо предусмотреть расслоение изделий на схожесть по тепературно-паровым режимам и срокам пребывания тестовой заготовки в печи, для уменьшения энергетических затрат производства. Затраты обусловлены значительной постоянной времени промышленных хлебопекарных печей (25 минут и выше), в то время как продолжительность выпечки многих изделий составляет 15-25 минут. Преимущественно переход на другой вид продукции с изменением размера тестовой заготовки осуществляется изменением времени нахождения изделия в печи. При этом существенно меняется нагрузка печи и производство несёт потери из-за неиспользования ресурсов оборудования. Газовый факел продолжает затраты в течении времени подо оборота, а это те же 15-25 минут полноценной работы газовой печи и те же затраты растойного шкафа в течении 45-65 минут.

В результате анализа технологического процесса выпекания хлебопродуктов определены следующие задачи производства багатоасортиментнои продукции:

1) организация такого изменения технологических параметров оборудования, при которой происходили минимальные энергетические потери;

2) организация максимально быстрой процедуры перехода на нормативные параметры выпечки другого сорта изделий, за счет изменения ритмичности выпечки и загрузки печи.

Предлагаемая методика, основана на сохранении нормированного упека тестовой заготовки при варьировании ритмичности движения конвейера, с целью стабилизации нормы выпечки и веса готового продукта. Так при нарастающем тепловом режиме выпечки хлебной продукции, увеличивали скорость конвейера печи для получения нормированного упека предыдущего сорта продукции.

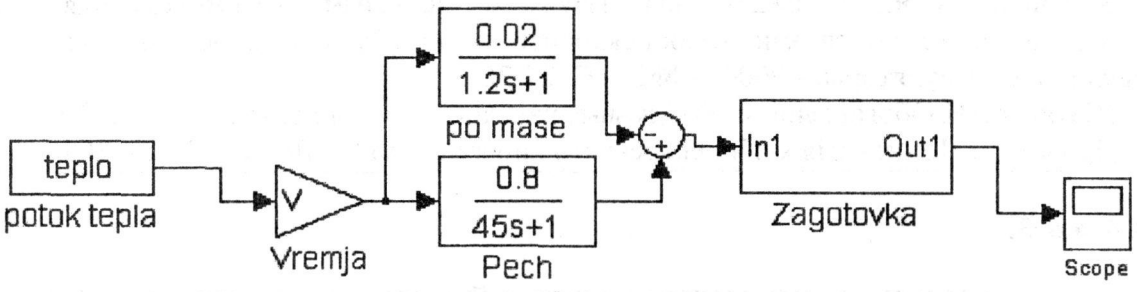


Рисунок 1 – Схема теплового потока хлебопекарской печи

Процессы теплопередачи тепла к поверхности хлебной заготовки не оказали существенного влияния на процесс тепловой нагрузки в печи (Pech). Однако, потери температуры с испарением влаги тестовой заготовки (Po mase), а также изменение теплоемкости хлебного мякиша соответствуют величине упека (рис.1). Увеличение времени выдержки тестовой заготовки, даже при заниженных температурах массообмена в печи,

приводит к существенному изменению в нелинейной зависимости получения тепла тестовой заготовкой. Стоит также обратить внимание на неоднозначное поведение нелинейной функции получения тепла при обратном изменении температуры в печи.

Поскольку в производстве хлеба имеют место микробиологические процессы, то все терминальные задачи, касающиеся увеличения производительности линии реализуются в рамках технологического регламента, предварительно определенного рецептами. Время приготовления тестозамеса зависит от наполнения смеси, количества добавленной воды. При любой остановке в процессе подготовки тестозамеса приходится жертвовать незагруженной печью, а следовательно предприятие снова получит неожиданные расходы. Для обеспечения непрерывного потока тестовых заготовок необходимо равномерно распределить загрузку тестомесильной машины. Каждое промышленное оборудование рассчитано на работу под определенной нагрузкой, где, как считается, имеет место наибольший коэффициент полезного действия, лучшие технологические условия процесса и реализуется экономичный режим использования энергии. При неполной загрузке машины, необходимо корректировать кривую рабочего цикла тестомесильной машины в зависимости от объема теста, его динамической вязкости, где возможно будет получить дополнительное снижение производственных затрат.

Очень часто приходится иметь дело с небольшими партиями ассортиментной продукции, когда партия укладывается в общий подоотбор или в единый замес, именно тогда задача оптимизации переходов приобретает особую актуальность.

Решением поставленной задачи предполагается расслоить нагрузки партий со средним размером и временем выпекания тестовой заготовки так, чтобы обеспечить постепенное распределение изменения продолжительности пребывания продукта в печи.

Заключение

Описанные особенности требуют комплексного разрешения в виде задачи многокритериальной оптимизации технологических режимов с граничными условиями, которые в свою очередь представлены рецептам соответствующих продуктов. В выборе критериев оптимизации хлебопекарного производства следует отдавать предпочтение рабочим параметрам процесса выпечки, как наиболее энергозатратному и влиятельному непосредственно на эстетические, весовые и вкусовые характеристики готового продукта.

Литература

1. Григоренко О.М. Застосування системного підходу під час моделювання харчування людини / Вісник ДонДУЕТ. – 2005. -№1(25) . – С.10-17.
2. Корячкина С.Я., Медведев В.П. Изучение механизма взаимодействия белковых концентратов с компонентами хлебопекарного теста /Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2004. – №2. – С. 24-26.
3. Шатнюк Л.Н. Обогащение хлебобулочных изделий / Хлебопродукты.–2005.–№2.–С.34-37.
4. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва К.: Логос, 2002. – 365 с.

УДК 664.653.1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБЛЯЕМОЙ МОЩНОСТИ ПРИ ЗАМЕСЕ ТЕСТА НА ОСНОВЕ УЧЕТА СИЛ СОПРОТИВЛЕНИЯ

Литовченко И. Н., Шпак М. С. (Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина), Стефанов С. В. (Университет пищевых технологий, г. Пловдив, Болгария)

Введение

На сегодняшний день в ходе проектирования нового пищевого оборудования стоит комплексная задача – обеспечить получение качественного продукта при наименьших

энергетических затрат. При разработке новых тестомесильных машин значительные средства и время затрачиваются на обоснование показателей конструкции: геометрических (формы и размера месильных органов) и энергетических (мощности, необходимой для замеса, диссипации кинетической энергии). Актуальным заданием для проектировщиков является разработка теоретических методов, способных существенно сократить процесс определения основных параметров, необходимых для качественного осуществления замеса теста. Одним из таких методов есть комплексное математическое моделирование процессов.

Основная часть

Для исследования процесса замеса теста был использован программный пакет для персональных компьютеров «FlowVision». Данный пакет предназначен для моделирования гидродинамических процессов в технических условиях, а также визуализации этих процессов методами компьютерной графики.

Из теории [1] известно, что на мощность замеса существенно влияет сила сопротивления. Ее можно выразить через две составляющие: сила сопротивления, обусловленная внутренним трением в массе, и сила давления на рабочий орган. Так как хлебное тесто относится к неньютоновским высоковязким жидкостям, то ключевую роль при расчете мощности тестомесильных машин играет первая сила.

В общем виде составными силы сопротивления являются [2] скорость потока v, плотность продукта ρ, характерное для каждого тела сечение S и коэффициент сопротивления ζ, который зависит от формы тела.

Часто для замеса теста используют рабочие органы цилиндрической формы. Мы также будем использовать их для моделирования. Известно [3], что силу сопротивления цилиндра набегающему потоку находят по формуле:

$$F = \frac{4 \cdot \pi \cdot \mu \cdot v}{\ln(3.7/\mathrm{Re})},\ \mathrm{H} \qquad (1)$$

где: μ – вязкость продукта, Па·с; v – скорость потока, м/с; Re – критерий Рейнольдса.

Хлебное тесто относится к неньютоновским жидкостям, вязкость которых переменна и зависит от градиента скорости сдвига γ. В ходе исследований была определена функциональная связь между этими величинами, которая выглядит следующим образом:

$$\mu = \frac{206}{\dot{\gamma}^{0,45}} \qquad (2)$$

Данная зависимость была использована в процессе компьютерного моделирования процесса замеса.

Для исследования были выбраны месильные органы цилиндрической формы, диаметрами 10, 30 и 50 мм. Скорости набегающего потока принимались равными 1,56, 10 и 15 м/с.

После моделирования в программном комплексе «FlowVision» были получены интегральные характеристики силы сопротивления. В таблице представлены значения полной силы сопротивления F и ее составляющих: силы давления $F_д$ и силы вязкостного сопротивления $F_в$.

D,мм	10			30			50		
V, м/с	1,56	10	15	1,56	10	15	1,56	10	15
F, Н	25	243	370	54	395	695	78	644	1150
$F_д$, Н	12	163	287	31	274	520	46	460	870
$F_в$, Н	13	80	83	23	121	175	32	184	280
$F_в$, %	50	47	35	40	31	25	40	30	24

В последней строке таблицы показана процентная доля $F_в$ в общей величине силы сопротивления.

Анализируя полученные результаты, можно утверждать, что с увеличением скорости движения и диаметра месильного органа сила сопротивления значительно возрастает. В графическом виде зависимости представлены на рис. 1…4.

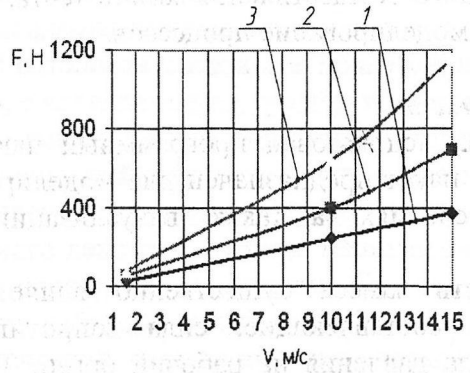


Рисунок 1 – Зависимость силы сопротивления от скорости потока

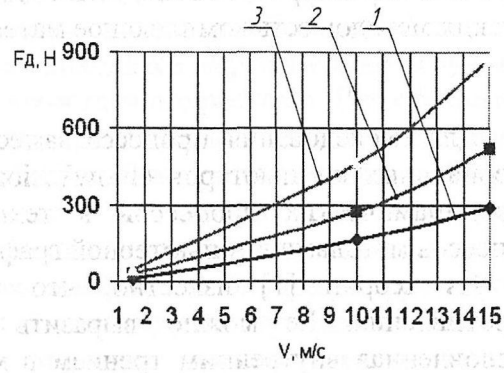


Рисунок 2 – Зависимость составляющей $F_д$ силы сопротивления от скорости потока

Рисунок 3 – Зависимость составляющей Fв силы сопротивления от скорости потока

Рисунок 4 – Процентная часть составляющей Fв силы сопротивления в общей величине

Зная величины сил сопротивления, можно обосновано подходить к определению мощности привода, необходимой для замеса теста [1], численное значение которой можно определить по формуле (3):

$$N = \frac{2 \cdot \pi \cdot F \cdot n \cdot r}{\eta}, \ Bm \qquad (3)$$

где F – сила сопротивления, Н; r – радиус месильного органа, м; n – частота вращения рабочего органа, $с^{-1}$; η – КПД привода.

Следует обратить внимание, что при увеличении скорости потока уменьшается доля сил внутреннего трения (рис. 4). При диаметре рабочего органа 10 мм (самом меньшем из исследованных) и скоростях выше 10 м/с характер изменения данной зависимости наиболее заметен, что вызвано образованием на задней стенке цилиндра обширной области повышенного градиента скорости, приводящей к срыву пограничного слоя с поверхности органа.

Анализируя поведение кривых на приведенных графиках, проектант может выбирать различные соотношения размеров рабочих органов и скоростей их движения в зависимости от вида замешиваемого продукта (опары, теста пшеничного, теста ржаного и др.)

Уменьшение доли сил сопротивления, вызванного внутренним трением, положительно сказывается на общем балансе сил, так как уменьшается непродуктивный нагрев теста, и

большая часть энергии расходуется на образование перемешивающих завихрений.

Следовательно, анализ описанных зависимостей дает практическую возможность определять параметры тестомесильных машин, у которых соотношение диаметра рабочего органа и скорости его движения находятся в определенном диапазоне, что обеспечивает наибольшую эффективность работы.

Выводы

Точное определение величины силы сопротивления имеет большое значение при проектировании и постройке самых разнообразных аппаратов и машин в пищевой промышленности.

Использование метода компьютерного моделирования позволяет значительно ускорить процесс разработки нового и модернизации уже существующего оборудования.

Литература

1. Брагинский Л.Н., Бегачев В.И., Барабаш В.М. Перемешивание в жидких средах. – Л.: Химия, 1984, - 335с.

2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Механика сплошных сред. – М.: Гостехиздат, 1954,–788с.

3. Кочин Н.Е., Кибель И.А., Розе Н.В. Теоретическая гидромеханика, т.1. – М.: Физматгиз, 1963, – 411с.

УДК 669.01:621.9

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПРОЦЕСС ГРАНУЛИРОВАННИЯ ЭКСТРУЗИЕЙ

Риндюк Д.В., Крицкий Д.В.

(Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина)

Введение

Производство твердого биотоплива является актуальной потребностью для топливно-энергетического комплекса современного государства, соответственно возникает необходимость в исследованиях, которые дали бы возможность раскрыть особенности процесса гранулирования.

Основная часть

В роботах [1,2,3] была рассмотрена проблема определения оптимальных технико-технологических параметров процесса гранулирования дисперсных материалов экструзией и полученные зависимости влияния основных параметров узла прессования гранулятора на качество конечного продукта - гранулу.

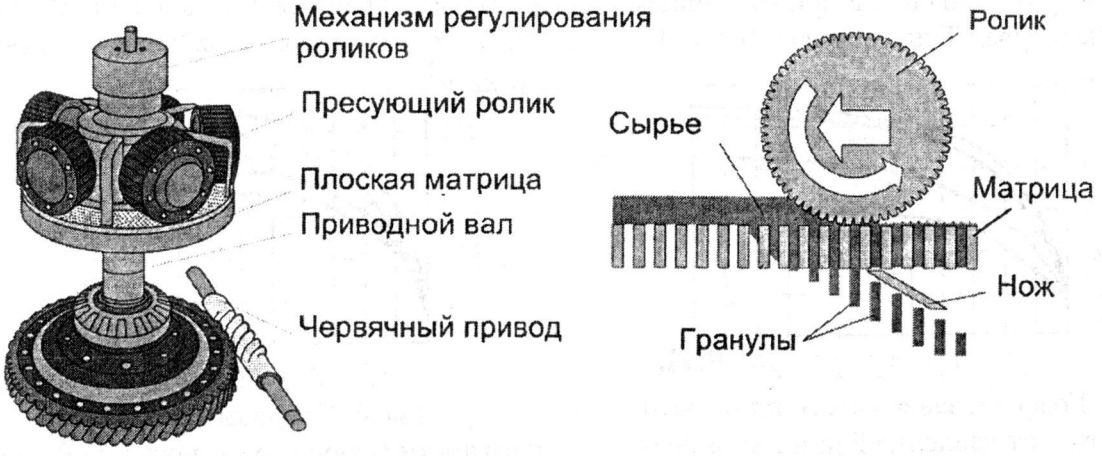
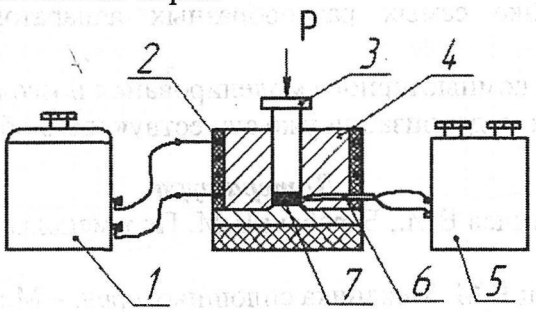


Рисунок 1 – Схема работы узла прессования гранулятора

Независимо от аппаратурного оформления процесса гранулирования значительное влияние на формирование гранул оказывает температура гранулируемого материала: повышение температуры способствует увеличению плотности гранул, а также уменьшению энергозатрат на процесс прессования [4].

Целью данной работы является исследования влияния температуры материала на параметры его уплотнения в процессе прессования.

На рис. 2. представлена схема лабораторной установки для исследования влияния температуры на процесс уплотнения сырья.



1 – автотрансформатор;*2* – спираль электронагрева;*3* – пуансон; *4* – пресс-матрица; *5* – потенциометр;*6* – термопара; *7* – образец

Рисунок 2 – Схема лабораторной установки для исследования влияния температуры на процесс уплотнения сырья

Прессование проводили с помощью гидравлического пресса в пресс-матрице 4 с диаметром пуансона 10 мм при скорости прессования 0,005 м/с. Перед прессованием сырье нагревали в сушильном шкафу до температуры равной температуре пресс-матрицы. Температуру пресс-матрицы устанавливали с помощью изменения напряжения, подаваемого на электроспираль 2 изолированной пресс-матрицы 4, измеряемой термопарой 6, соединенной с потенциометром постоянного тока 5.

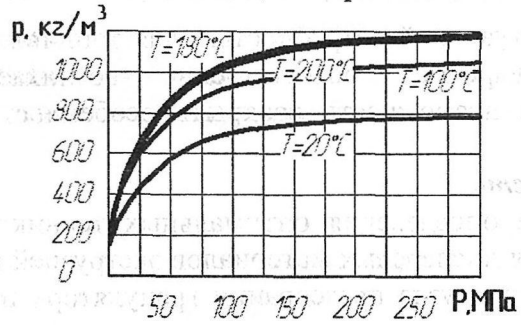


Рис.3. Графики зависимости плотности гранулы ρ от давления Р при различных температурах Т для стружки (сосна)

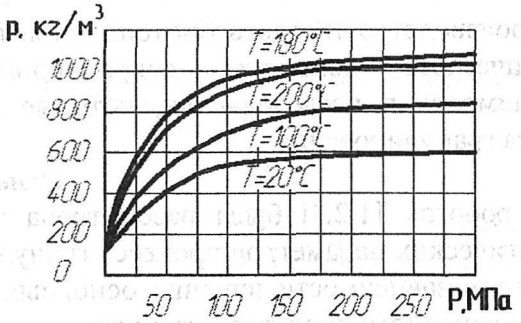


Рис.4. Графики зависимости плотности гранулы ρ от давления Р при различных температурах Т для соломы

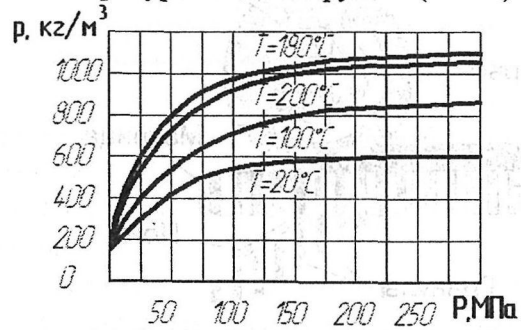


Рис.5. Графики зависимости плотности гранулы ρ от давления Р при различных температурах Т для шелухи подсолнечника

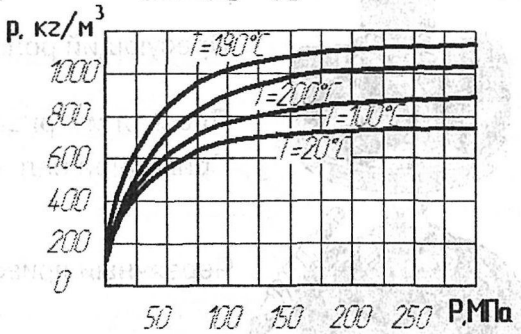


Рис.6. Графики зависимости плотности гранулы ρ от давления Р при различных температурах Т для шелухи

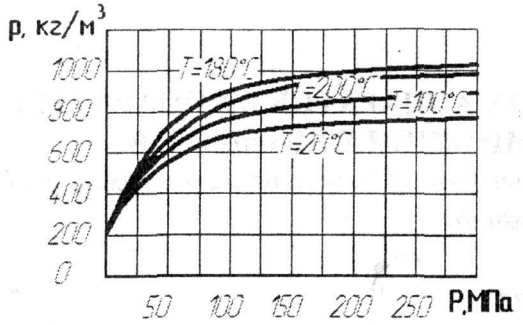


Рис.7. Графики зависимости плотности гранулы ρ от давления Р при различных температурах Т для отрубей

гречки

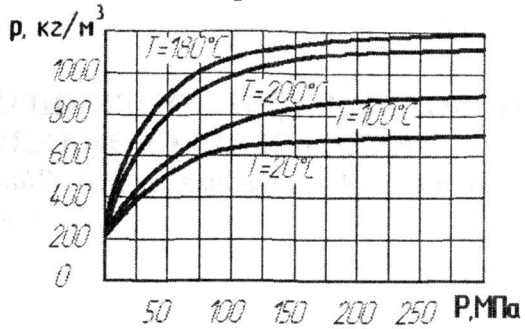


Рис.8. Графики зависимости плотности гранулы ρ от давления Р при различных температурах Т для стружки(дуб)

Опыты проводились следующим образом: при фиксированном значении температуры сырья проводили прессование и рассчитывали плотность гранул полученных при разных давлениях прессования. Изменив температуру, опыт проводили повторно.

На рис. 3-8. представлены графики зависимостей плотности гранул от давления прессования при изменении температуры сырья от 20 до 200 °С для стружки(сосна, дуб), соломы, отрубей, шелухи подсолнечника и гречки.

Анализ представленных зависимостей показал, что с увеличением температуры сырья от 20 до 180°С наблюдается повышение плотности полученных гранул, с увеличением температуры до 200°С и выше плотность гранул начинает постепенно снижаться. Подобное поведение обусловлено изменением свойств дисперсного материала и, прежде всего, растворением лигнина под влиянием повышения температуры. Это объясняется тем, что при низких температурах процесса (до 160-180°С) преобладающими являются реакции гидролитического разложения углеводов сырья и частичная деполимеризация лигнина с образованием низкомолекулярных фрагментов. Повышение температуры процесса усиливает степень деструкции углеводов, а с реакциями деполимеризации лигнина начинают конкурировать реакции его реполимеризации.

Соответственно следует отметить, что дальнейшее повышение температуры сырья выше 200°С является нецелесообразным, поскольку негативно влияет на увеличение плотности гранул и приводит к лишним энергозатратам.

Заключение

Полученные результаты будут использованы в качестве рекомендаций при организации технологического процесса гранулирования дисперсных материалов экструзией.

Литература

1. Використання методів математичного моделювання для проектування вузлів преса-гранулятора/ Штефан Є.В., Риндюк Д.В. "Механіка та інформатика" Збірник наукових праць молодих вчених, Хмельницкий, ХНУ 2005 – С.172-175.

2. Риндюк Д.В., Штефан Є.В. Розробка метода визначення оптимальних конструктивно-технологічних параметрів преса-гранулятора // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій / Міністерство освіти і науки України.-Одеса: 2006.-Вип.28. – Т.2, с.202-205.

3. Є.В. Штефан, Д.В. Риндюк. Експериментальний метод дослідження реологічних властивостей органічних матеріалів – відходів зернової промисловості// Наукові праці національного університету харчових технологій, №25, ч2, 2008, с.106-108.

4. Н.П. Классен, И.Г. Гришаев, И.П. Шомин. Гранулирование. – М.: Химия, 1991. – 240 с.: ил.

УДК 663.44

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ АППАРАТОВ В АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОСНАЩЕНИИ МИНИ-ПИВЗАВОДОВ

Удодов С.А., Марцинкевич Л.В. (Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)

Введение

В последнее время в мире отмечается увеличение потребления пива. Такой успех объясняется все возрастающей его популярностью среди разных слоев населения благодаря своему приятному вкусу, освежающему эффекту, тонизирующему влиянию, широкой доступности. Это делает его наиболее привлекательным и «демократичным» среди иных напитков. Немаловажная роль в этом принадлежит и мини-пивоварням. Последние прекрасно вписываются в такие виды бизнеса, как рестораны, гостиницы, развлекательные, курортные и торговые центры, предоставляя посетителям возможность не только попробовать настоящего свежесваренного пива, но и одновременно наблюдать за таинством его приготовления. Кроме того, проекты современных мини-пивоварен позволяют обычное технологическое оборудование сделать "изюминкой" интерьера любого заведения.

Сегодня зарубежными и отечественными производителями оборудования предлагается широкий ассортимент мини-пивоварен. Часть из них носит типовое решение, а некоторые разрабатываются индивидуально с учетом реальных условий и требований заказчика. Однако по организации производства и техническому оснащению, мини-пивоварни во многом остаются идентичны крупным предприятиям. Отличие немногих из них заключается главным образом в компоновке оборудования, незначительных конструктивных особенностях оборудования, дизайне, уровне автоматизации и наличия компьютеризированного управления.

Основная часть

По своему назначению мини-пивоварни разделяют на [1, 2]:

1. Мини-пивоварни ресторанного (барного) типа, работающие на отдельно взятый ресторан.
2. Производственные мини-пивзаводы производительностью от 200-300 дал пива и более в сутки, способные обеспечить нефильтрованным и фильтрованным пивом потребности отдельного взятого городка районного масштаба. Такие мини-пивзаводы, как правило, оснащены оборудованием для розлива пива в КЕГ-бочки, а также ПЕТ- и стеклобутылки.
3. Смешанный вариант мини-пивзавода. Мини-пивзавод монтируется в ресторане, но потенциальная мощность его существенно превышает потребности данного заведения. Излишек пива, как правило, реализуется за пределы заведения.

Классический вариант мини-пивзавода, состоящего из варочного отделения, станции охлаждения и бродильно-лагерного отделения представлен на рис.1. [3]

Так, наиболее распространенным комбинированным аппаратом в технологии пивоварения является заторно-сусловарочный аппарат, где проводится процесс приготовления пивного затора, так и кипячение пивного сусла с хмелем (рис.2).

Известна также конструкция комбинированного аппарата фирмы PSS [4], который сочетает в себе функции фильтрационного аппарата, расположенного в верхней части и предназначенного для фильтрации пивного затора, и бойлера, расположенного в нижней части. Последний служит емкостью горячей воды (рис.3).

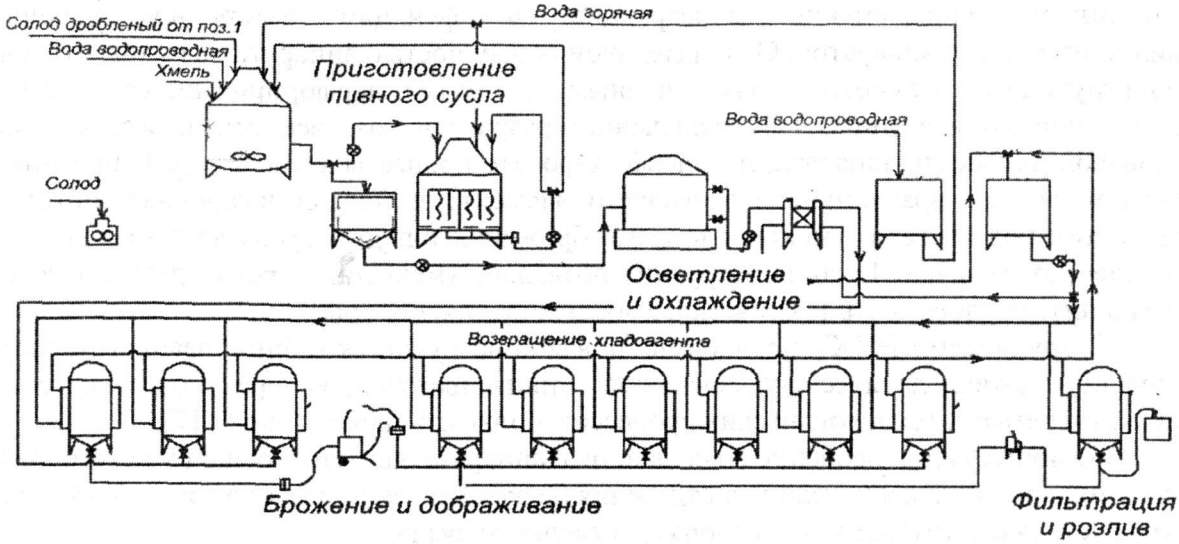


Рисунок 1 – Аппаратурно-технологическая схема производства пива в условиях мини-пивоварен

Удачным техническим решением в совершенствовании оборудования мини-пивоварен представляется отделение белковых взвесей горячего сусла в той же емкости, где проходило его кипячение (сусловарочно-гидроциклонный аппарат). Такой аппарат одновременно используется для проведения процессов кипячения сусла и его осветления. Так, сусло остается в аппарате, который по окончании процесса кипячения сусла начинает выполнять функцию гидроциклонного аппарата. Естественно, для отделения взвесей наиболее эффективны аппараты с плоским днищем и без внутренне встроенных деталей. В этом случае эффективно использование аппаратов с выносным кипятильником для сусла.

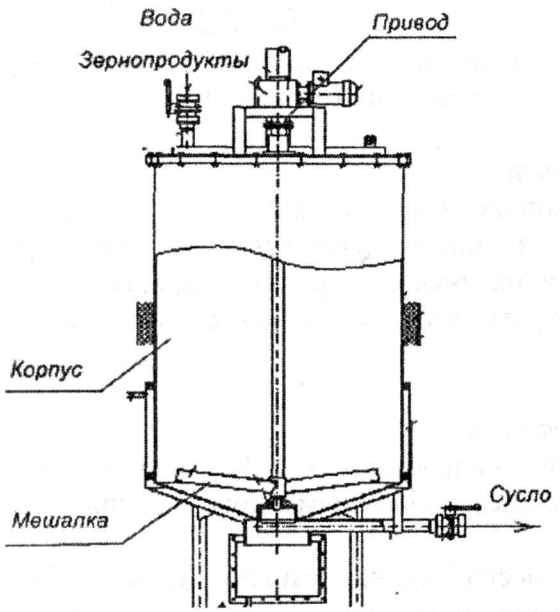


Рисунок 2 – Заторно-сусловарочный аппарат

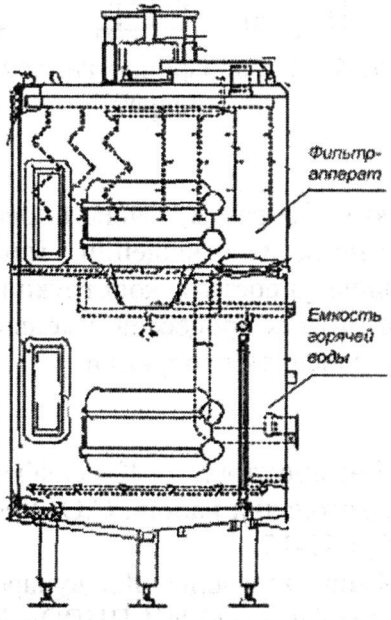


Рисунок 3 – Комбинированный аппарат фирмы PSS

Было предложено также использовать аппарат с паровой рубашкой [5]. Циркуляция и перемешивание сусла в таком аппарате осуществляют с помощью насоса (рис.4).

Существуют также комбинированные аппараты, в которых совмещают проведение трех или более технологических процессов. Так, заторно-сусловарочно-фильтрационный аппарат

[6], разработанный сотрудниками Воронежской государственной технологической академии, объединяет одновременно конструкции и функции заторно-сусловарочного и фильтрационного аппаратов. Отличительной особенностью аппарата является его оснащение фильтрующим элементом, выполненным в виде перфорированного цилиндра, с возможностью вращения. По заключению разработчиков, все это позволяет увеличить производительность аппарата, интенсифицировать процессы затирания и кипячения сусла с хмелем за счет вращения фильтрующего элемента и подачи воздушных потоков через отверстия полого вала, уменьшить время брожения пивного сусла за счет его насыщения кислородом воздуха. Такая конструкция позволяет уменьшить производственные площади, уменьшить трудоемкость технического обслуживания и ремонта.

Сотрудниками НУХТ предложена новая конструкция комбинированного аппарата для аппаратурно-технологического оснащения мини-пивоварен, которая позволяет совместить функции четырех технологических процессов в одном аппарате (рис.5) [7].

Отличительной особенностью данного аппарата является оснащение его патрубком тангенциальной подачи сусла для отделения белкового осадка методом круговой циркуляции сусла, а также патрубками для отбора осветленного сусла.

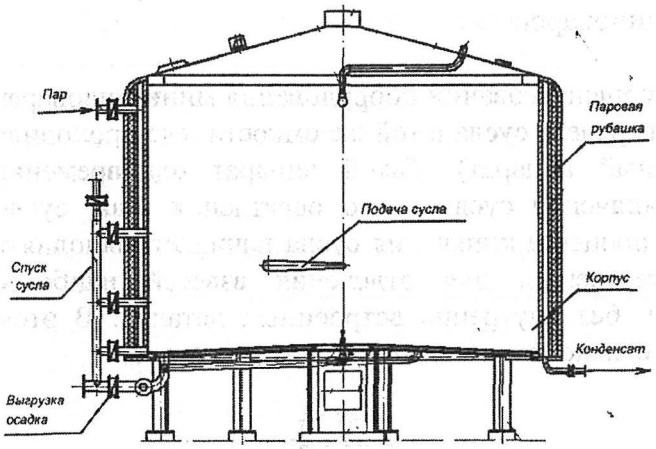


Рисунок 4 – Сусловарочно-гидроциклонный аппарат

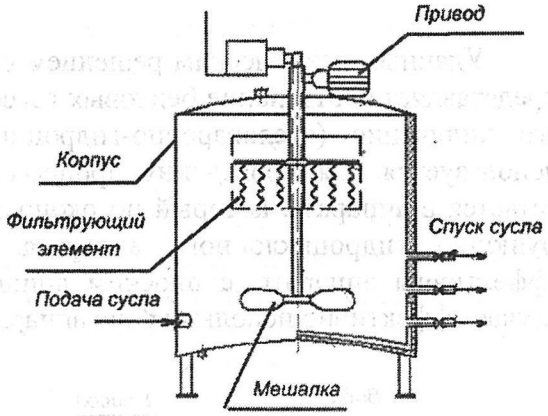


Рисунок 5 – Комбинированный аппарат для приготовления пивного сусла

Заключение

Таким образом, использование комбинированных аппаратов в аппаратурно-технологическом оснащении мини-пивоварен и мини-пивзаводов дает возможность значительно упростить конструкции аппаратов и их число, сократить продолжительность технологических процессов, уменьшить энергозатраты, стоимость оборудования и повысить качество конечной продукции.

Литература

1. Міні-індустрія: Класифікація засобів виробництва безалкогольних та слабоалкогольних напоїв. С.О. Удодов. Харчова і переробна промисловість, Київ, Україна, 01.2009, с.13-15.
2. Мини-пивзаводы. Международный аналитический журнал «Пивное дело». 2002г., №1.
3. Сайт фирмы «КИЙ-ПИВО», Украина. www.kiy-pivo.kiev.ua
4. Проспект фирмы PSS, Словакия
5. Патент на корисну модель 56316, Україна «Сусловарильно-гідроциклонний аппарат»./ Удодов С.О., Марцинкевич Л.В., Бухальський Є.Я. 10.01.2011, бюлетень № 1, Національний університет харчових технологій.

6. Пат. 2167194 Российская Федерация, МКИ 6С12С 11/00. Заторно - сусловарочно - фильтрационный апарат./ Антипов С.Т., Шахов С.В., Клепиков В.М., Кузнецов А.Н. Воронежская государственная технологическая академия
7. Патент на корисну модель 46886, Україна, «Заторно-сусловарильно-фільтраційно-гідроциклонний апарат». / Удодов С.О., Марцинкевич Л.В., Мошківський Д.М., 11.01.2010, бюлетень № 11, Національний університет харчових технологій.

УДК 664.726.9

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНА ЗА СЧЕТ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Иванов А.В. д.т.н., проф., Шинкарёв А.А., Иванова Н.В. к.т.н, доц., Ковалёва Т.Н. (МГУП)

Введение

Агропромышленный комплекс занимает важное место в экономике Республики Беларусь, его развитие обеспечивает продовольственную безопасность государства. Зерноперерабатывающая отрасль традиционно является основной и наиболее значимой частью агропромышленного комплекса. Главными направлениями ее дальнейшего развития является наращивание объемов экспорта и обеспечение минимальной себестоимости готовой продукции, что невозможно без снижения энергоемкости производства.

Основная часть

На зерноперерабатывающих предприятиях нашей страны широко применяются воздушные, воздушно-ситовые и вибропневматические сепарирующие машины. Неотъемлемой частью технологических процессов, протекающих в таком оборудовании, является наличие воздушного потока, подача которого осуществляется непосредственно из производственного помещения. После использования в технологическом процессе воздушная среда поступает в централизованную аспирационную сеть, очищается и выбрасывается за пределы помещения. Восстановление воздушной среды в помещении осуществляется за счет воздуха, поступающего с улицы. При таком использовании воздушной среды расходуется дополнительная энергия на транспортирование воздуха по аспирационной сети и возникает необходимость в холодное время года осуществлять постоянный подогрев поступающего воздуха. Это ведет к повышенным затратам энергии на осуществление технологического процесса.

Анализ литературы показал, что для снижения энергоемкости процессов использующих воздушный поток, целесообразно производить очистку и возврат воздушной среды непосредственно в технологическую машину [1].

Машины с замкнутым циклом воздуха уже применяются за рубежом. Их конструкция предусматривает наличие встроенных вентиляторов и пылеулавливающих устройств. Данное оборудование способно эффективно выполнять технологические операции, с низкой энергоемкостью процесса и обеспечивать эффективную очистку используемой воздушной среды.

Однако машины с замкнутым циклом воздуха не производятся на территории Республики Беларусь, поэтому техническое перевооружение зерноперерабатывающих предприятий требует значительных материальных вложений. Кроме этого большинство уже существующего технологического оборудования имеют конструкцию, позволяющую осуществить возврат воздушной среды с помощью системы воздухопроводов. При этом уменьшается протяженность аспирационной сети, что ведет к снижению затрат энергии на транспортирование воздуха, и исчезает необходимость в подогреве поступающего в машину воздуха в холодное время года. Это приводит к снижению энергоемкости технологических

процессов зерноперерабатывающих предприятий.

Для осуществления возврата воздуха в технологическую машину с помощью системы воздухопроводов появляется необходимость в подборе пылеулавливающих устройств, которые должны обладать низким аэродинамическим сопротивлением и обеспечивать эффективность очистки воздушного потока, достаточную для проведения технологического процесса.

В связи с этим в УО «МГУП» в рамках выполнения диссертационной работы по теме «Снижение энергоемкости и повышение эффективности использования воздушной среды в процессах сепарирования зерновой массы» была разработана осадочная камера, предназначенная для очистки рециркулируемой воздушной среды. Примененные в ней, новые конструктивные решения позволяют снизить аэродинамическое сопротивление при очистке воздушного потока. Общий вид осадочной камеры представлен на рисунке 1.

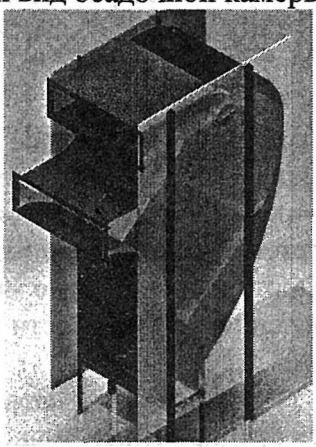


Рисунок 1 – Общий вид осадочной камеры

Для изучения аэродинамических характеристик представленной осадочной камеры была разработана трехмерная модель камеры в среде твердотельного проектирования SolidWorks и проведен параметрический анализ в расчетном модуле SolidWorks Flow Simulation. В результате расчетов была построена картина линий тока скоростей, позволяющая оценить параметры движения воздуха внутри камеры. Картина линий тока скоростей осадочной камеры представлена на рисунке 2.

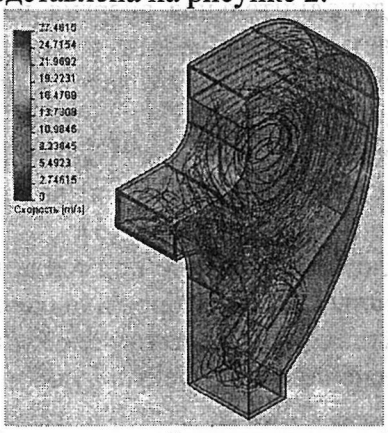


Рисунок 2 – Картина линий тока скоростей осадочной камеры

Данные расчетов используются для определения режимов движения воздуха внутри камеры, выявления застойных зон или завихрений.

В настоящее время проводятся экспериментальные исследования по определению аэродинамических параметров работы осадочной камеры.

Заключение

Создание и внедрение оборудования предназначенного для возврата воздушной среды

в технологический процесс позволит снизить энергоемкость производства на зерноперерабатывающих предприятиях. Разработанная осадочная камера является лишь одним элементом замкнутой аспирационной сети. Поэтому существует необходимость проведения дальнейших исследований в этом направлении.

Литература

1. Веселов, С.А. Вентиляционные и аспирационные установки предприятий хлебопродуктов / С.А. Веселов, В.Ф. Веденьев. – М.: КолосС, 2004. – 240 с.

2. Алямовский, А.А. SolidWorks 2007/2008. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А.А. Алямовский, А.А. Собачкин, Е.В. Одинцов, А.И. Харитонович. – СПб: БХВ-Петербург, 2008. – 1040 с.

3. Иванов А.В., Изучение конструкций сепарирующих машин с замкнутым циклом воздуха./ Иванов А.В., Шинкарев А.А.,// Техника и технология пищевых производств: тез. докл. VII Междунар. науч.-техн. конф., Могилев, 21-22 мая 2009г.: в 2 ч./ Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол.: А.В. Акулич [и др.] – Могилев,2009. – Ч.2. – С. 92.

УДК 664.568

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРТОФЕЛЬНОЙ МУКИ В СОСТАВЕ ДОБАВКИ, СНИЖАЮЩЕЙ АКТИВНОСТЬ СПОРОВЫХ БАКТЕРИЙ

Покрашинская А.В., Борисова Е.В. (ГГАУ)

С наступлением лета хлебопеки сталкиваются с проблемой развития «картофельной болезни» хлеба, возбудителями которой являются бактерии "Bacillus mesentericus" и "Bacillus subtilis".

При заболевании «картофельной болезнью» под действием ферментативного комплекса возбудителей химический состав хлеба резко изменяется: уменьшается содержание крахмала, вследствие чего увеличивается липкость мякиша хлеба; увеличивается количество растворимых азотистых веществ, происходит нарастание содержания пептонов, амидов, аминокислот.

Специфический запах хлеба при поражении его «картофельной болезнью» объясняется определенными химическими превращениями за счет образования масляной, уксусной и валериановой кислот, этилового спирта, а также ацетил-метилкабенола, диацетила, ацетона.

Споровые бактерии, поражающие готовую продукцию в теплое время года, могут находиться в воздухе, а также в недостаточно чистых в бактериологическом отношении дрожжах.

Эти бактерии всегда содержатся в муке, но проявляют свою активность в летний период времени, так как температурный оптимум их составляет 30-32^{0}С. Активность бактерий зависит также от реакции среды. В кислой среде бактерии теряют свою активность, в результате чего признаков заболевания в изделиях не наблюдается.

Повысить начальную кислотность теста можно различными способами, в том числе и внесением различных добавок. Но, несмотря на обилие средств, которые способны предотвратить заболевание хлеба, практическому их применению препятствует ряд обстоятельств: многие не разрешены к употреблению в пищевой промышленности; оптимальные дозировки веществ, которые могут быть использованы, не установлены; недостаточно изучена целесообразность применения ряда средств, ввиду их отрицательного влияния на технологический процесс и качество хлеба. Кроме того, все препараты изготавливаются за пределами Республики Беларусь.

В связи с этим существует необходимость создания комплексной добавки для снижения активности споровых бактерий, основу которой бы составляло местное сырье. Таким сырьем может служить картофель – сельскохозяйственная культура, находящая

широкое применение в пищевой промышленности Республики Беларусь. Его перерабатывают с получением различных продуктов и сырьевых компонентов, в том числе и картофельной муки.

На кафедре «Технология хранения и переработки растительного сырья» ведутся исследования, направленные на изучение свойств картофельной муки и влияния ее на качество готового хлеба. В ходе данных исследований было установлено, что картофельная мука обладает повышенной кислотностью (12-14 град.). Следовательно, предположили возможность использования ее как основу для комплексной добавки, отрицательно влияющей на развитие «картофельной болезни». Кроме того, внесение картофельной муки увеличивает пищевую ценность хлебобулочных изделий вследствие того, что она содержит в 3 раза больше минеральных веществ по сравнению с пшеничной мукой в/с.

В процессе исследований определяли влияние картофельной муки на активность споровых бактерий в пшеничной муке, специально обсемененной картофельной палочкой, а также исследовалась мука пшеничная хлебопекарная в/с и мука картофельная. Результаты проведенных посевов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние различного содержания картофельной муки в смеси с пшеничной в/с на активность споровых бактерий

	Мука пшеничная в/с	Мука пшеничная в/с, обсемененная споровыми бактериями	Картофельная мука	Смесь муки пшеничной в/с, обсемененной споровыми бактериями, и картофельной муки в различных соотношениях			
				90/10	80/20	70/30	60/40
Количество микроорганизмов в 1 г, шт	300	«сплошной рост»	не обнаружено	2000	600	не обнаружено	

Мука пшеничная хлебопекарная в/с характеризуется как сомнительная, если в ней содержится от 200 до 1000 микроорганизмов на 1 г. Мука пшеничная в/с, обсемененная споровыми бактериями (более 1000 микроорганизмов на 1 г) является опасной для производства. Картофельная мука не содержит споровых бактерий.

С увеличением количества вносимой картофельной муки в смеси с пшеничной в/с активность споровых бактерий снижается, о чем свидетельствуют данные таблицы 1. При внесении картофельной муки в пшеничную в соотношениях 30/70 и 40/60 развитие «картофельной болезни» хлеба не наблюдается. Для подтверждения полученных данных были проведены пробные лабораторные выпечки по ГОСТ 27669-88 «Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки».

По истечении 24 часов термостатирования образцы исследовались по органолептическим показателям качества и на наличие «картофельной болезни».

Исследования показали, что образцы, выпеченные из муки пшеничной в/с, обсемененной споровыми бактериями были поражены «картофельной болезнью» четвертой сильной степени: мякиш разрушался, запах зловонный.

При внесении 10% картофельной муки имел слабую степень поражения: отчетливый запах, частые нити; хотя по внешнему виду соответствовали нормативной документации на хлебобулочные изделия: корка без надрывов, цвет соответствующий, не расплывчатый.

Образцы с внесением картофельной муки 20% имели едва уловимую степень поражения: легкий запах и единичные нити, а с внесением 30% и 40% картофельной муки - не имели признаков «картофельной болезни».

Однако эти образцы имели неудовлетворительные органолептические показатели качества: малый удельный объем, плохо развитую пористость, затемненный мякиш, цвет корки бледный.

В связи с этим далее исследования проводились по пути уменьшения дозировки

картофельной муки до 10%, и поддержание кислотности на необходимом уровне - за счет внесения органических кислот: лимонной и аскорбиновой.

Эти кислоты наиболее мягкие по сравнению с другими пищевыми кислотами. Преимуществом этих кислот является получение их в твердом состоянии, хорошая растворимость, низкий уровень токсичности, безвредность для окружающей среды, а также отсутствие раздражающего действия на слизистые пищеварительного тракта.

Для осветления цвета мякиша применили фосфат кальция. Кроме того, фосфаты оказывают значительный эффект на объем и размер пор, в хлебопечении фосфат кальция используют в количестве от 0,1 до 1% к массе муки.

В процессе исследований было создано несколько смесей на основе картофельной муки, содержащих лимонную и аскорбиновую кислоты, фосфат кальция в различных соотношениях. Данные смеси использовались для производства хлебобулочных изделий, которые в дальнейшем подвергались термостатированию. В качестве контрольного образца служил образец, выпеченный из муки пшеничной в/с. В результате проведенного эксперимента ни в одном опытном образце не была выявлена картофельная болезнь.

Органолептические и физико-химические показатели качества образцов приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Органолептические показатели качества

Наименование показателя	Характеристика			
	образец со смесью №1	образец со смесью №2	образец со смесью №3	Контрольный образец
Внешний вид: форма поверхность цвет	Формовой Шероховатая, без крупных трещин и подрывов От светло-желтого до коричневого			
Состояние мякиша: Пропеченность Промесс Пористость	Пропеченный, не влажный на ощупь, эластичный. При легком сжатии пальцами между верхней и нижней корками мякиш принимает первоначальную форму. Без комочков и следов непромеса Развитая, не уплотненная			
Цвет	Темно-серый		Свойственный данному виду изделия	
Вкус и запах	Кисловатый привкус и запах		Свойственный данному виду изделия	

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества

Показатели качества	образец со смесью №1	образец со смесью №2	образец со смесью №3	Контрольный образец
Влажность мякиша, %	42,3	42,6	42,5	43,0
Кислотность, град.	5,6	5,0	4,6	4,0
Пористость, %	59,3	61,2	66,92	67,8
Удельный объем, г/см^3	198	209	223	222

По органолептическим показателям качества образцы со смесью №3 не отличались от контрольного образца, тогда как остальные образцы имели темно-серый мякиш и кислый вкус. По физико-химическим показателям качества образцы со смесью №3 находились на уровне контрольного образца. Образцы со смесями №1 и №2 имели удельный объем ниже контрольного образца на 10,8% и 5,9% соответственно, а кислотность – выше на 40% и 25%.

По результатам, приведенным в таблицах 3, 4 в качестве комплексной добавки была выбрана смесь №3.

Таким образом, в ходе проведения исследований установлена возможность использования картофельной муки при производстве хлебобулочных изделий:

- картофельная мука благодаря своему химическому составу повышает пищевую ценность изделий;

- вследствие того, что картофельная мука обладает высокой кислотностью существует

возможность использования ее в качестве основы для комплексной добавки, замедляющей развитие «картофельной болезни хлеба».

Литература:

1. Инструкция по предупреждению картофельной болезни хлеба/ Белтехнохлеб, 2004. – 12 с.
2. Совершенствование методов диагностики картофельной болезни хлеба: обзорная информация / Т.Г.Богатырева, Р.Д.Поландова, 1990. – 23 с.
3. Методы появления и предупреждения картофельной болезни хлеба: А.П.Демчук, И.М.Ройтер, 1970. – 24 с.

УДК 631.53.04:633.174:631.547

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА САХАРНОГО СОРГО НА ПОЛЕВУЮ ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН

Пигорев И.Я., д.с.-х.н., проф., Горбунов П.А. (КГСХА)

Продуктивность полевых культур зависит от продолжительности вегетационного периода в конкретных агроэкологических условиях. По заключению ученых-сорговиков, в недостаточно теплообеспеченные районы могут быть интродуцированны лишь генотипы, обладающие холодостойкостью и коротким вегетационным периодом.

Для получения высоких и стабильных урожаев важно сформировать и сохранить дружные и полноценные всходы оптимальной густоты. Достижение этой цели возможно при определении правильных сроков посева, обеспечивающих лучшие условия прорастания и последующего развития растений.

В этой связи были проведены исследования в 2007-2010 годах на черноземе типичном с сортами Зерноградское 1, Славянское поле ВС и гибридом Славянское приусадебное. Посевы проводились в пять сроков с интервалом температуры почвы в 2 ℃, с 10-12 ℃ до 18-20 ℃.

Исследования полевой всхожести семян сахарного сорго показали большую пестроту результатов, которые менялись в зависимости от изучаемых сортов, сроков посева и абиотических факторов в годы наблюдений (табл.).

Таблица – Полевая всхожесть семян сахарного сорго в зависимости от сроков посева (%)

Сорт, гибрид (А)	Сроки посева (температура почвы, °С) (В)	Годы				Среднее за 2007-2010 гг.
		2007	2008	2009	2010	
Зерноградское 1 (контроль)	10-12	54,7	55,3	42,9	50,3	50,8
	12-14	65,0	59,7	50,6	60,7	59,0
	14-16	76,8	68,9	55,7	70,2	67,9
	16-18	77,9	73,7	56,4	73,4	70,4
	18-20	75,0	69,4	50,4	65,9	65,2
Славянское поле ВС	10-12	53,6	54,0	42,1	50,0	49,9
	12-14	63,8	57,6	49,0	59,7	57,2
	14-16	75,9	67,3	56,4	68,3	67,0
	16-18	75,7	71,9	54,7	71,4	68,4
	18-20	72,9	68,3	50,9	64,2	64,1
Славянское приусадебное	10-12	57,4	59,0	46,0	54,3	54,2
	12-14	68,1	64,3	52,2	65,8	62,6
	14-16	79,7	72,6	59,4	71,8	71,9
	16-18	79,8	77,0	57,2	74,2	72,1
	18-20	76,3	73,8	52,5	67,2	67,5
НСР05 фактор А (%)		1,1	1,3	1,2	1,4	-
НСР05 фактор В (%)		2,9	2,3	2,6	3,1	-
Доля влияния фактора, А %		27,2	31,4	29,8	30,2	-
Доля влияния фактора, В %		72,8	68,6	70,2	69,8	-
Коэффициент корреляции		0,6	0,7	0,8	0,7	-

В 2007 году доля влияния сортовых признаков на полевую всхожесть семян сахарного сорго составила 27,2 %. Среди рассматриваемых сортов и гибридов наиболее высокие значения всхожести отмечены у гибрида Славянское приусадебное (57,4 %). У сортов Зерноградское 1 и Славянское поле ВС значения всхожести были в пределах 53,6-54,7 %, а разница между вариантами не превышала величину ошибки опыта.

Большее влияние на величину всхожести оказывали сроки посева. Доля влияния этого фактора в 2007 году была максимальной и достигла 72,8 %. Наибольшая полевая всхожесть была на вариантах первого срока посева, которая заметно росла в вариантах последующих сроков посева. Было установлено, что максимальных значений полевая всхожесть достигала на вариантах 3 и 4 сроков посева, то есть в период прогрева почвы на глубине семян соответственно до 14-16 и 16-18°С. У гибрида Славянское приусадебное полевая всхожесть в эти сроки посева была максимальной и достигала 79,9 %. Посев в пятый срок, когда почва прогревалась до 18-20°С, снижал полевую всхожесть на 2,8-3,5 % по сравнению с вариантами 3 и 4 сроков посева. Объяснение этому мы находим в иссушении верхнего слоя почвы в период посева.

Разница значений полевой всхожести у вариантов первого и последнего сроков посева составила: у сорта Зерноградское 1 – 20,3 %; сорта Славянское поле ВС – 19,3 %; гибрида Славянское приусадебное – 18,9 %.

В 2008 году складывались благоприятные условия для посева и прорастания семян сорго. Сортовые особенности проявили наибольшее влияние за период изучения, но по сравнению с фактором срока посева имели более низкое влияние на полевую всхожесть семян, величина которого не превышала 31,4 %.

Наивысшие значения полевой всхожести установлены у гибрида Славянское приусадебное и по вариантам разных сроков посева колебались в пределах 59,0-77,0 %. Столь значительные колебания всхожести в зависимости от срока посева сорго обеспечили высокое влияние этого фактора на всхожесть, величина которого достигала 68,6 %. Для 2008 года характерно стабильное изменение всхожести от варианта к варианту у всех сортов. Разница всхожести между ближайшими сроками посева колебалась в пределах 3,2-9,7 % и обеспечивала тем самым достоверное влияние фактора. В этом году наилучшим сроком посева был четвертый вариант, который соответствовал прогреву почвы до 16-18°С. Всхожесть в этот срок посева достигала: на контроле – 73,7 %, у сорта Славянское поле ВС – 71,9 %, у гибрида Славянское приусадебное – 77,0 %. В пятом варианте, при посеве в почву с температурой 18-20°С отмечено достоверное снижение всхожести на 4,3 % у сорта Зерноградское 1 (контроль), на 3,6 % у сорта Славянское поле ВС и на 3,2 % у гибрида Славянское приусадебное.

В 2009 году складывались неблагоприятные гидротермические условия как в предпосевной, как и послепосевной период. Это резко отразилось на прорастании семян сорго и показателях полевой всхожести, которая по вариантам колебалась в пределах 50,0-74,2 %. Это самые низкие значения всхожести за весь период наблюдений.

У сорта Славянское поле ВС и гибрида Славянское приусадебное оптимальный срок посева по результатам полевой всхожести представлен третьим вариантом, где всхожесть соответственно составила 56,4 и 59,4 %. На контроле фактические значения были выше в вариантах четвертого срока посева, а снижение показателя всхожести в третьем варианте составило всего 0,7 %, что ниже значений наименьшей существенной разницы.

В 2010 году посев проводился с 10 по 25 мая, в относительно благоприятные условия, что позволило получить лучшие всходы, чем в 2009 году, но худшие, чем в 2007 и 2008 годах. Влияние сортовых признаков на всхожесть составило 30,2 %, а разница показаний всхожести между сортами в пределах одних сроков посева была от 2,8 до 6,1 %.

Влияние сроков посева на полевую всхожесть в 2010 году составила 69,8 %. Разница между вариантами достигала у сорта Зерноградское 1 – 23,1 %, у сорта Славянское поле ВС – 21,4 %, у гибрида Славянское приусадебное – 19,9 %. Наилучшие результаты всхожести

были в посевах четвертого срока посева, но только на контроле этот вариант имел достоверный результат. У сорта Славянское поле ВС и гибрида Славянское приусадебное разница значений всхожести между третьим и четвертым сроком посева была в пределах точности опыта.

Всхожесть сорго последнего срока посева резко снижалась и по сортам колебалась в пределах 64,2-67,2 %.

Средние данные всхожести семян сорго за четыре года исследований указывают на преимущество гибрида Славянское приусадебное. Сорта уступали гибриду на 0,9-4,0 % в количестве сформированных всходов. Наиболее существенно влияли на величину полевой всхожести сроки посева. Разница между вариантами с температурой почвы в 2°С была на контроле 2,5-8,9 %, у сорта Славянское поле ВС – 1,4-9,8 %, у гибрида Славянское приусадебное – 0,2-9,5 %. Наилучшим сроком посева сорго для формирования дружных всходов оказался для сортов четвертый вариант, то есть период с прогревом почвы на глубине заделки семян 16-18°С.

У гибрида максимальные значения всхожести были в третий и четвертый срок посева, то есть при прогреве почвы до 14-16°С и 16-18°С. Последний срок посева обеспечивал более низкие показатели всхожести по сравнению с третьим и четвертым сроком посева, но более высокие, чем при посеве в первый и второй срок.

В целом, несмотря на разные погодные условия в годы закладки опытов и биологические особенности сортов и гибрида, удалось получить полноценные всходы сахарного сорго во все сроки посева.

УДК 637.34

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТХОДА СЫРНОЙ ПЫЛИ В СЫВОРОТКУ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФЕРМЕНТАТИВНЫХ СЫРОВ НА СЫРОДЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Здитовецкая Ю.М., Объедков К.В. к.т.н., с.н.с., Фролов И.Б.
(РУП «Институт мясо-молочной промышленности»)

Введение

Для оптимизации работы сыродельных предприятий, повышения экономической эффективности их функционирования, необходимо стремиться минимизировать количество образующейся сырной пыли при производстве ферментативных сыров. Для решения данной задачи целесообразным является исследование отхода сырной пыли в сыворотку на всех этапах технологического процесса производства различных групп и видов сыров, при работе различного технологического оборудования [1]. Сравнительный анализ показателей выхода сырной пыли на различных сыродельных предприятиях позволит систематизировать данные по содержанию сырной пыли в сыворотке и основным факторам, оказывающим на него влияние; разработать систему мероприятий по снижению количества образующейся сырной пыли; разработать рациональную технологическую схему первичной переработки подсырной сыворотки на основе ее дифференциации, с извлечением из нее на первой стадии сырной пыли.

Сравнительный анализ содержания сырной пыли в сыворотке при производстве сыров различных групп и видов. На сыродельных предприятиях республики, проводились исследования выхода сырной пыли на различных технологических линиях и этапах технологического процесса производства, при производстве различных видов сыров, при работе различного технологического оборудования.

При анализе содержания сырной пыли в сыворотке производился отбор образцов сыворотки и определение количества содержащейся в ней сырной пыли в соответствии с методикой определения массовой доли сырной пыли в сыворотке [2].

Исследованию подвергались две группы сыров:

- сыры с формованием насыпью (сыры российской группы);
- сыры с формованием из пласта (сыры голландской и швейцарской группы).

Результаты исследований общего (суммарного) отхода сырной пыли в сыворотку при производстве вышеуказанных групп сыров представлены на рисунке 1. Как видно из представленных данных, максимальное значение содержания сырной пыли в сыворотке наблюдается при производстве сыров российской группы и составляет 0,64% от массы выработанного сыра. Для сыров голландской и швейцарской групп данный показатель ниже почти в 7 раз и составляет 0,09 и 0,08% от массы выработанного сыра соответственно.

Рисунок 1 – Общее содержание сырной пыли в сыворотке, получаемой при производстве ферментативных сыров различных групп

Это можно объяснить особенностями технологии производства сыров рассматриваемых групп, главным образом – применяемым способом формования. Как показали результаты последующих исследований, именно способ формования оказывает непосредственное влияние на отход сырной пыли в сыворотку.

На основании приведенных данных можно считать отход сырной пыли в сыворотку при производстве сыров голландской и швейцарской групп несущественным по сравнением с аналогичным показателем для сыров российской группы. Кроме того, как показывают результаты проведенной статистической обработки данных, средние значения содержания сырной пыли в сыворотке для сыров данных групп отличаются статистически значимо.

Дальнейшей статистической обработке подвергались данные по содержанию сырной пыли в сыворотке при производстве различных видов (наименований) сыров, относящихся к одной группе. При исследовании рассматривались сыры российской группы, вырабатываемые на ОАО «Кобринский маслодельно-сыродельный комбинат».

Была проведена оценка значимости различий между выборками значений массовой доли сырной пыли в сыворотке при производстве различных видов сыров, относящихся к одной группе, вырабатываемых на данном предприятии. Данная статистическая обработка проводилась с целью установления, насколько значимо различие показателей содержания сырной пыли в сыворотке для сыров внутри одной группы и можно ли считать, что при их производстве на одном и том же оборудовании выход сырной пыли практически не отличается для различных наименований сыров.

Для проведения данного анализа, требовалось выяснить, можно ли считать, что средние значения показателей выхода сырной пыли при производстве анализируемых сыров внутри каждой группы различаются статистически значимо. Для этого рассчитывался F-критерий Фишера, определялась квантиль распределения Фишера.

Анализу подвергались показатели содержания сырной пыли в сыворотке, получаемой при производстве сыров российской на двух основных стадиях ее получения, а также показатели содержания сырной пыли во всем объеме сыворотки.

Результаты статистической обработки данных отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные статистические показатели, полученные при анализе данных содержания сырной пыли в подсырной сыворотке при производстве сыров российской группы

Наименование статистического показателя	Содержание сырной пыли в несоленой сыворотке, %	Содержание сырной пыли в соленой сыворотке, %	Общее содержание сырной пыли во всем объеме сыворотки, %
Среднее значение	0,0155	0,190	0,0636
Стандартное отклонение	$2{,}68\times10^{-3}$	$15{,}0\times10^{-3}$	$8{,}21\times10^{-3}$
Дисперсия	$7{,}2\times10^{-6}$	226×10^{-6}	$67{,}0\times10^{-6}$
Статистическая ошибка	$5{,}36\times10^{-4}$	$30{,}1\times10^{-4}$	$16{,}4\times10^{-4}$
Показатель точности	3,5 %	1,6%	2,6%
Доверительный интервал	От 0,014 до 0,017 включ.	От 0,183 до 0,196 включ.	От 0,060 до 0,067 включ.

Как показали результаты статистической обработки данных, показатели содержания сырной пыли в несоленой и соленой сыворотке, а также в общем объеме сыворотки для исследуемых сыров российской группы отличатся статистически незначимо между собой, показатель точности при этом по всем видам сыворотки не превышает 3,5%.

На основании этого можно сделать вывод, что при производстве различных наименований сыров одной группы на одном и том же предприятии (при работе одного и того же оборудования) показатели содержания сырной пыли в сыворотке различаются статистически не значимо. Поэтому в дальнейшем можно считать, что выход сырной пыли не зависит от наименования вырабатываемого сыра (при выпуске сыров, относящихся к одной группе, на одном конкретном предприятии), а зависит только от применяемого технологического оборудования, стадии отбора сыворотки, вида сыворотки и др.

Заключение

На основании проведенных исследований, можно сделать вывод, что на отход сырной пыли в сыворотку существенное влияние оказывает способ формования ферментативных сыров (насыпью или из пласта). Внутри одной группы показатели содержания сырной пыли в сыворотке отличаются статистически не значимо, при работе одного и того же оборудования. Однако первоочередной остается задача снижения отхода сырной пыли в сыворотку при производстве ферментативных сыров, поскольку это позволит повысить степень использования составных компонентов молока, повысить экономическую эффективность работы молокоперерабатывающих предприятий, повысить эффективность последующей переработки подсырной сыворотки.

Литература

1. Майоров, А.А. Технические и технологические перспективы производства сыров, формуемых насыпным способом / А.А. Майоров, Е.А. Николаева, А.А. Чупин // Сыроделие и маслоделие. – 2009. – №5. – С.7-9.

2. Объедков, К.В. Методика определения массовой доли сырной пыли в сыворотке / К.В. Объедков, И.Б. Фролов, Ю.М. Здитовецкая. – Минск, РУП «Институт мясо-молочной промышленности», 2009. – 5 с.

УДК 637.132

АВТОМАТИЗАЦИЯ СЫРОДЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Шах А.В., Объедков К.В. к.т.н. (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»)
Прокопьев Н.А. к.т.н., доц. (БГАТУ)

Введение

Молочная промышленность является важнейшим элементом агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Рынок молока и молочных продуктов занимает доминирующее социально-экономическое положение в структуре продовольственного

рынка. Современное состояние, уровень и тенденции его развития в значительной степени определяют национальную продовольственную безопасность.

За последние годы достигнут значительный прогресс в развитии молочной промышленности. Это отражается в увеличении производства молока и молочных продуктов. А также приводит к изменению структуры переработки молока: уменьшению производства масла животного и соответственно наращиванию мощностей по производству сыров. Сыроделие занимает ведущие позиции в молочной промышленности.

Важное значение сыродельной отрасли определяется высокой ценностью ее конечной продукции. При этом качество выпускаемых продуктов зависит как от сырья для их производства, так и от оборудования, на котором производится продукция.

Основная часть. В настоящее время белорусские предприятия ведут активную деятельность по техническому перевооружению своих мощностей. При этом факторами, определяющими выбор того или иного оборудования, являются ценовые и качественные характеристики.

Закупаемые автоматизированные линии для производства сыров зарубежного производства не полностью адаптированы к отечественным стандартам и условиям эксплуатации и их стоимость достаточно высока.

В соответствии с Программой развития мясной и молочной промышленности на 2005-2010 годы были определены основные направления технического перевооружения молочной отрасли и разработано и утверждено задание Государственной программы импортозамещения «Разработать и организовать производство автоматизированной линии производства твердых сычужных сыров производительностью 5т в сутки». Реализацию проекта осуществляли РУП «Завод средств комплексной автоматизации» совместно с РУП «Институт мясо-молочной промышленности».

Целью проекта являлась разработка и создание современного автоматизированного комплекса технологического оборудования для производства твердых сычужных сыров.

Разработанная линия состоит:

- Сыроизготовитель емкостью 12м^3 – 2 шт.;
- Устройство предварительного прессования – 1 шт.;
- Автоматизированная линия окончательного прессования твердых сычужных сыров – 1 шт.;
- Система приготовления и регенерации рассола – 1 шт.;
- Стеллажи для созревания сыра – 1 шт.;
- Система управления автоматизированной линией производства твердых сычужных сыров – 1 шт.

Управление отдельными элементами линии реализуется на базе программируемых логических контроллеров. Общее управление работой линии осуществляется с пульта оператора на базе персонального компьютера.

Линия работает следующим образом. После приемки, охлаждения, подогрева, сепарирования, нормализации, бактофугирования, термизации, созревания, пастеризации и охлаждения до температуры сквашивания (32±2)°С, молоко поступает в сыроизготовитель. В сыроизготовителе осуществляют следующие технологические операции. Подготовка молока к свертыванию и свертывание молока. После внесения препарата смесь тщательно перемешивают и оставляют в покое до образования сгустка. Обработку сгустка и получение из него сырного зерна проводят с целью его обезвоживания, а также регулирования интенсивности и уровня молочнокислого процесса. Для этого последовательно осуществляют следующие операции: разрезка сгустка, постановка зерна, вымешивание, удаление сыворотки, добавление пастеризованной воды, второе нагревание и вымешивание после второго нагревания. Разрезку сгустка, постановку сырного зерна и вымешивание производят механическими ножами-мешалками. Во время постановки зерна и вымешивания 30±5% количества сыворотки от количества перерабатываемого молока удаляют. Далее зерно еще раз вымешивают до достижения округлой формы, повышения плотности и

упругости. Перед вторым нагреванием, если это требуется, дополнительно удаляют еще 25±5% сыворотки. Кроме того, в случае излишне высокого уровня активной кислотности в начале второго нагревания сыворотку разбавляют пастеризованной питьевой водой. После второго нагревания сырную массу вымешивают, пока зерно не приобретает достаточную упругость. Часть сыворотки откачивается насосом в специальный резервуар для хранения сыворотки, а сырное зерно подается в устройство предварительного прессования, где происходит формование и предварительное прессование.

При изготовлении сыров голландской группы применяют способ формования – «из пласта под слоем сыворотки». Для предупреждения образования воздушных пустот в пласте устройство предварительного прессования предварительно заполняют. Во время заполнения устройства предварительного прессования сырное зерно разравнивают и равномерно распределяют по дну аппарата. После заполнения аппарата содержимое оставляют в покое для уплотнения сырной массы, затем сырный пласт подпрессовывают. Подпрессовывается сырная масса при давлении 1-2кПа. После подпрессовывания вся сыворотка откачивается насосом, и сырный пласт разрезается на бруски требуемых размеров. После предварительного прессования и разрезки пласта бруски сырной массы загружаются в сырные формы и подаются под прессы окончательного прессования.

Прессование сыра проводят с целью уплотнения сырной массы, удаления остатков свободной сыворотки и образования замкнутого и прочного поверхностного слоя. Прессование осуществляется в два этапа: под действием собственного веса (самопрессование) и внешнего давления. Самопрессование – выдержка сырной массы в формах без нагрузки. На второй стадии сыр прессуют под внешним воздействием в прессах. Прессование сыра проводят при постепенном повышении давления. При прессовании тремя ступенями давления – 0.2, 0.4, 0.6МПа в автоматическом режиме, время изменения давления распределяется равномерно по трем ступеням.

После прессования сыр взвешивают, маркируют и направляют в солильное отделение. Посолка сыра осуществляется в специальном помещении в солильных бассейнах. Сыры солят в циркулирующем рассоле с массовой долей соли от 18 до 20%. Температуру рассола поддерживают на уровне 10±2°С. Для посолки используют специальные контейнеры, которые перемещают с помощью подъемных механизмов.

Вынутые из рассола бруски обсушивают, после чего сыр направляется на созревание. С целью сокращения затрат труда по уходу, а также снижения усушки за период созревания сыр упаковывают в пакеты из полимерной пленки. После созревания сыры сортируют по качеству и упаковывают в транспортную тару.

Основные технико-экономические показатели оборудования для изготовления сыра разработанной отечественной автоматизированной линии представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

Наименование технико-экономических показателей	Единица измерения	Значение показателей
Производительность	т/сутки	10
Сыроизготовитель		Закрытого типа, емкостью 12м³
Устройство предварительного прессования		Горизонтальное
Устройство окончательного прессования		Конвейерное с запрограммированным давлением и длительностью прессования
Система транспортирования форм и крышек		Пневматическая, грейферного типа
Основной материал		Сталь 12Х18Н10Т
Мойка сырных форм		Автоматическая
Система автоматического управления		На базе ПЛК фирмы «Мицубиси» и комплектующих изделий предприятий РБ
Удельный расход пара на 1 кг сыра	кг/кг	19,8
Удельный расход электроэнергии на 1 кг сыра	кВт/кг	0,12

Заключение

Создание автоматизированной линии позволило: сократить время работы оборудования; сэкономить энергоресурсы; сэкономить конструкционные материалы; повысить технологичность конструкции; увеличить объемы производства сыра; использовать ее для модернизации действующих линий по производству сыра.

Разработанное оборудование является универсальным практически для всей гаммы производимых в республике твердых сычужных сыров. Оно послужит базой при создании гаммы оборудования для производства сыров различной производительности в соответствии с требованиями рынка. Стоимость созданного оборудования в 1,5-2 раза ниже стоимости зарубежных аналогов.

Опытный образец автоматизированной линии производства твердых сычужных сыров установлен и успешно эксплуатируется на ОАО «Березинский сыродельный завод».

УДК 637.4.04/.07

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПО ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА ОБОГАЩЕННОГО АНТИОКСИДАНТНЫМ КОМПЛЕКСОМ «ALOE VERA»

Куприна А.О., Мамаев А.В., (ФГОУ ВПО «Орел ГАУ»)

Сливочное масло с учетом его состава долгое время рассматривали, в основном, как источник энергии, удачно совмещающий в себе привлекательный цвет и внешний вид, приятный вкусовой букет и хорошую пластичную консистенцию. До определенного времени такое положение сливочного масла казалось привычным и оправданным. Однако интенсивное развитие науки и техники во второй половине прошлого столетия обусловило повсеместную механизацию и автоматизацию производства, которые привели к снижению физических нагрузок на организм человека (особенно в развитых странах). Система питания и калорийность рациона при этом осталась без изменения, что стало причиной болезней века - ожирения, гипертонии и др. Это привело к переоценке взглядов и разработке «Концепции здорового питания», в которой предусмотрено, что пища по энергетической ценности должна быть адекватной энергозатратам, но вместе с тем содержать необходимое количество макро- и микронутриентов, биологически активных компонентов, способных обеспечить адаптивные реакции организма по отношению к физическим, эмоциональным и другим нагрузкам [3].

В рамках концепции по развитию сыроделия предусмотрено вести исследования по изысканию резервов увеличения сроков хранения и биологической ценности сливочного масла за счет внесения в состав продукта веществ функционального назначения [2,3].

Создание пищевых продуктов нового поколения не возможно без использования антиоксидантов природного происхождения, содержащих комплекс физиологически функциональных ингредиентов.

Очевидным является и тот факт, что разработка технологии сливочного масла невозможна без учета современных научных исследований функциональных свойств используемых антиоксидантов, исследования формирования особенностей структуры сливочных масел в присутствии добавок, изменения составных ингредиентов масла в процессе хранения и проектирования продукта с заданными составом и свойствами [1,4].

Учитывая это, разработка и оценка технологии производства сливочного масла, обогащенного сухим экстрактом «Aloe Vera», содержащим комплекс физиологически функциональных ингредиентов и являющийся – антиоксидантом природного происхождения с оригинальным вкусовым букетом для использования в натуральном виде, является актуальной.

Целью исследований являлось изучение влияния антиоксидантного комплекса «Aloe

Vera» на технологические показатели и биологическую ценность сливочного масла.

Исходя из общей цели, решались следующие задачи:

- изучить биолого-физиологическую ценность антиоксидантного комплекса «Aloe Vera»;
- оптимизировать дозировку сухого концентрата «Aloe Vera»;
- разработать технологическую схему нового функционального продукта;
- изучить органолептические и технологические показатели опытного сливочного масла;
- изучить биологическую ценность готового продукта;
- установить сроки хранения;
- разработать рецептуру на новое сливочное масло.

В результате проведенных исследований установлено положительное влияние комплекса «Aloe Vera», на потребительские свойства, пищевую и биологическую ценность, а также сроки годности нового сливочного масла.

В результате исследований биолого-физиологической ценности антиоксидантного комплекса «Aloe Vera» в исследуемых образцах сливочного масла, установлено увеличение натуральных антиоксидантов, в форме витаминов группы В, С и Е, а также бета-каротина.

Оптимальное количество вносимого сухого экстракта «Aloe Vera» установлено - по результатам органолептических и физико-химических исследований опытных образцов масла, их биологической ценности и срокам хранения. Оптимальная дозировка определена как 0,3 г на 100 г готового продукта. При оценке опытных образцов масла установлена обратная взаимосвязь между комплексом органолептических показателей и количеством вносимого экстракта Сливочное масло с содержанием «Aloe Vera» в количестве 3 г на 100 г готового продукта, имело посторонний привкус и вкус растопленного масла, недостаточно плотную и пластичную, слегка рыхлую консистенцию, на срезе матовую поверхность с наличием мелких капелек влаги и неоднородный цвет.

В опытных образцах масла с экстрактом «Aloe Vera» температура плавления увеличилась на 3,45-10,35%, а температура застывания уменьшилась на 5,53-5,56%. Термоустойчивость исследуемых образцов масла, массовая доля жира повысились соответственно, на 11,0-14,6%; и 2,70-6,49%. Значения массовой доли влаги и кислотности снизились соответственно, на:2,7-6,49%; и, 86-6,86%. Увеличился выход готового продукта на 11,1%. Жирнокислотный состав опытного масла изучался для оценки его биологической ценности, которая по результатам расчета биологической эффективности увеличилась на 13,4 % относительно контроля.

Установлено, что при температуре от + 5 до – 3 ° С, масло с добавлением в состав сухого экстракта «Aloe Vera» имело в два раза более длительный относительно контроля, срок хранения – более 30 суток.

Использование экстракта «Aloe Vera» в пищевых масложировых продуктах позволит не только расширить ассортимент функциональных продуктов питания, но и обеспечить высокую стойкость масла к окислению за счет повышения эмульгирующей способности моноглицеридов с низкой степенью насыщения углеводородных связей.

Разработанная рецептура, состав, качество и соотношение ингредиентов вносимых в масло позволяет получить безопасный и экологически чистый продукт.

Предприятию предлагается технология сливочного масла обогащенного сухим экстрактом «Aloe Vera». Увеличение сроков хранения нового сливочного масла с высокими показателями биологической безопасности и пищевой ценности позволит получить высокий социально-экономический эффект. Рентабельность производства нового сливочного масла составляет 30%.

Предлагается технология сливочного масла обогащенного антиоксидантным комплексом «Aloe Vera». Использование антиоксидантов дает возможность молокоперерабатывающим предприятиям вырабатывать обогащенное сливочное масло с

длительным сроком хранения (более 30 суток), что способствует расширению рынка сбыта молочной продукции. Следовательно, это открывает новые возможности для реализации нового продукта.

Литература

1. Вышемирский Ф. А., Маслоделие в России. – НПО«Углич», 1998г

2.Здоровое питание населения России/ Пищевая промышленность. – 2004. – №1.-С. 108-109.

3.Концепция государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2005 года// Российская газета. 1998.8 сентября.

4. Кричман Е.С. Роль пищевых добавок в увеличении сроков годности масложировых продуктов/ Е.С. Кричман// Журн. Масложировая промышленность. – 2007. – №3. – С.42-43.

УДК 637.13:636.235:637.3

ПРИГОДНОСТЬ МОЛОКА ГОЛЛАНДСКОГО СКОТА ДЛЯ СЫРОДЕЛИЯ

Кибкало Л.И., д.с.-х.н., проф., Ткачёва Н.И., к.с.-х.н., Филиппская О.Ю., аспирант (КГСХА)

В настоящее время на территорию России, в частности Курской области, завезены животные из разных стран. Нами изучался скот голштинской породы голландской селекции. Коровы данной породы имеют высокие генетические способности по молочной продуктивности.

Молоко – это биологическая жидкость, вырабатываемая молочной железой [1]. Сложный состав и свойства молока оказывают влияние на его ценность как продукта питания для человека. В состав молока входит множество компонентов, в связи с чем изучение молока, как сырья для приготовления сыров, является важной проблемой, так как сыроделие – самая сложная отрасль молочного производства. Здесь, прежде всего, предъявляются повышенные требования к молоку, оно должно соответствовать ГОСТу Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье – сырье». Для изучения молока голштинских коров голландской селекции мы оценили молоко по нескольким показателям: качественным, органолептическим.

Анализ качественных показателей молока показал, что оно пригодно для питания человека и для перерабатывающих предприятий, в частности для сыроделия (табл. 1). Молоко белого цвета, имело однородную гомогенную консистенцию, без посторонних запахов и привкусов. Кислотность и плотность молока в пределах нормы – 18 °Т и 1028,0 кг/м^3. Содержание белка и жира в молоке высокое. Содержание сухого вещества в молоке у коров голландской селекции колебалось по первой лактации от 12,5 % до 12,8 %, по второй лактации – от 12,6 % до 12,9 %.

Помимо требований, предъявляемых к качеству, молоко должно обладать еще способностью нормально свертываться сычужным ферментом. Фермент обладает способностью свертывать молоко, которое после образования сгустка подвергают такой обработке, чтобы удалить значительное количество сыворотки и получить уплотненные сырные «зерна». Достигается это тем, что сгусток разрезают специальными механическими ножами на мелкие кубики, при медленном нагреве всей массы их вымешивают мешалками для «обсушивания», после чего из них формуют головки различной массы [2].

Для установления сыропригодности молока при выработке Российского сыра в условиях ООО «Молоко» мы провели исследования, где использовалось молоко хозяйства ЗАО «Курсксемнаука» Курского района Курской области.

Качество сыра оценивали по органолептическим показателям, состоянию упаковки и маркировки, в соответствии с требованиями ГОСТ 11041-88 по 100-балльной системе.

Результаты оценки в баллах суммировали (табл. 3).

Сыр как продукт, готовый к употреблению, получается только после созревания. А это чрезвычайно сложный биохимический процесс, во время которого составные части сыра, и в первую очередь его белки, жир и молочный сахар, подвергаются существенным преобразованиям, которые формируют, привычные нам, специфические сырные вкус и запах, нежную консистенцию, кремовый цвет и характерный для каждого вида сыра рисунок. Происходят эти превращения под действием ферментов, в том числе сычужного фермента, внесенного в исходное молоко для его свертывания, а также в результате активной жизнедеятельности молочнокислых микроорганизмов [3].

Процесс созревания сыра «Российского» 50% жирности в сухом веществе – длительный.

Таблица 1 – Качественные показатели молока коров голландского стада

Качественные показатели	Принадлежность к линии							
	Санисайд Стендаут Твин		Рефлекшн Соверинг		Монтвик Чифтейн		Вис Айдиал	
	1-лактация	2-лактация	1-лактация	2-лактация	1-лактация	2-лактация	1-лактация	2-лактация
ЗАО «Курксемнаука»								
Консистенция	однородная жидкость без осадков и хлопьев	однородная жидкость без осадков и хлопьев	однородная жидкость без осадков и хлопьев	однородная жидкость без осадков и хлопьев	однородная жидкость без осадков и хлопьев	однородная жидкость без осадков и хлопьев	однородная жидкость без осадков и хлопьев	однородная жидкость без осадков и хлопьев
Вкус и запах	без посторонних запахов и привкусов	без посторонних запахов и привкусов	без посторонних запахов и привкусов	без посторонних запахов и привкусов	без посторонних запахов и привкусов	без посторонних запахов и привкусов	без посторонних запахов и привкусов	без посторонних запахов и привкусов
Цвет	белый	белый	белый	белый	белый	белый	белый	белый
МДЖ, %	4,12	4,22	4,02	4,31	4,01	4,26	4,05	4,17
Содержание белка в молоке, %	3,03	3,04	3,07	3,09	3,12	3,13	3,03	3,05
Сухое вещество, %	12,5	12,6	12,7	12,8	12,8	12,9	12,5	12,8

Оценка качества молока в соответствии с требованиями стандарта		
Показатели	ЗАО «Курксемнаука»	Требования стандарта
Кислотность, °Т	18	от 16 до 18
Группа чистоты, не ниже группы	I	I
Плотность, г/м^3	1028	1028

Уход заключается в перевертывании сыра по мере необходимости. В камерах созревания температура составляет 10-12°С, относительная влажность 75-80%. Общая продолжительность созревания до 60 суток.

Таблица 2 – Сыропригодность молока коров голландского стада

Показатели	ЗАО «Курксемнаука»
Время свертывания молока сычужным ферментом, мин	30
Расход сычужного фермента (2%-го) на свертывание 100 кг молока, мл	284
Продолжительность обработки зерна, мин.	80
Расход молока на выработку 1 кг сыра 50%-й жирности, кг	10,47

По результатам дегустационной оценки «Российские» сыры, выработанные из молока хозяйства ЗАО «Курксемнаука», получили в среднем 91 балл, что соответствует высшему сорту [4].

Таким образом, наши исследования позволили сделать вывод, что молоко голштинского скота голландской селекции, завезенного на территорию Центрально-Черноземного региона России, в частности в Курскую область, по качественным показателям соответствуют ГОСТу Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье – сырье», по физико-химическим показателям, органолептическим свойствам пригодно для выработки сыра Российского и соответствует ГОСТу 11041-88.

Таблица 3 – Органолептические свойства зрелого «Российского» сыра и балльная оценка его качества

Показатели	ЗАО «Курксемнаука»	
	Характеристика	Баллы
Вкус и запах	Выраженный сырный, слегка кисловатые, без посторонних привкусов и запахов	41
Консистенция	Тесто нежное, пластичное, однородное во всей массе	24
Цвет	Светло-желтый	5
Рисунок	Неравномерный, неправильной угловатой щелевидной формы	8
Внешний вид	Корка ровная, тонкая, без повреждений и без толстого подкоркового слоя	3
Упаковка и маркировка	Удовлетворительная	4
Общая оценка		91

Литература

1. Родина, Н.Д. Воспроизводительная способность чистопородных черно-пестрых и голштинизированных коров / Н.Д. Родина // Зоотехния. – 2005. – № 4. – С. 27 – 29.

2. Востроилов А.В. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов. Учебное пособие / А.В. Востроилов, И.Н. Семёнова, К.К. Полянский. – Изд-во Воронеж ГАУ. – 2009. – С. 477-563.

3. Шидловская В.П. Органолептические свойства молока и молочных продуктов / В.П. Шидловская. – Справочник. – М.: КолосС. – 2004. – 360 с.

4. Кибкало Л.И. Сыропригодность молока при выработке Российского сыра / Л.И. Кибкало, Н.И. Ткачёва, О.Ю. Филиппская // Переработка молока – 2011.–№1.–С. 60-61.

УДК 637.1/3

ВЛИЯНИЕ МОЛОЧНО-БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ ЗЕРНЕННОГО ТВОРОГА

Мамаев А.В., д.б.н., проф., Бобракова Л.А., ст. препод.
(ФГОУ ВПО «Орел ГАУ»)

Введение

В последнее время в мире наблюдается увеличение масштабов белкового голодания. Для удовлетворения потребности человека в животных белках необходимо обогащать молочные продукты сухими концентратами. В связи с этим была разработана технология зерненого творога, обогащенного сухими концентратами. Данный продукт приобретает популярность среди потребителей, являясь источником многих необходимых для человека веществ. Пищевая ценность зерненого творога обусловлена высоким содержанием молочных белков, наличием незаменимых аминокислот, минеральных солей, витаминов и других веществ.

Биологическая ценность продукта питания отражает его способность удовлетворять потребность организма человека в белках (заменимых и незаменимых аминокислотах).

По содержанию незаменимых аминокислот белки молока относятся к белкам высокой биологической ценности.

Основная часть

Целью данных исследований являлось изучение пищевой и биологической ценности обогащенного зерненого творога и перевариваемость белков продукта.

Для исследования обогощенного зерненого творога были подготовлены, образцы зерненого творога выработанного при использовании сухих молока и белка, контрольный образец.

В зависимости от содержания белка в молоке – сырье, добавляется концентрированный сухой белок, контрольный образец – не содержит концентрированного белка. Нормализация обезжиренного молока по белку (до 3,2%) сухим концентрированным белком осуществляли с учетом массовой доли белка в молоке – сырье и массовой доли белка в сухом концентрате. Для определения количества вносимого белка рассчитывали отношение разницы массовой доли белка в молоке-сырье и нормализованном молоке к разнице массовой доли белка в сухом концентрате и нормализованном молоке.

Нормализацию обезжиренного молока сухим концентрированным белком или сухим обезжиренным молоком осуществляют с учетом массовой доли белка или СОМО в молоке - сырье и массовой доли белка в сухом концентрате или СОМО в сухом обезжиренном молоке.

Для определения количества вносимого белка рассчитывают отношение разницы массовой доли белка в молоке-сырье и нормализованном молоке к разнице массовой доли белка в сухом концентрате и нормализованном молоке.

$$К_б = \frac{М_м \cdot (К_{б.м.} - К_{б.н.м.})}{К_{б.с.к.} - К_{б.н.м.}}, \quad (1)$$

где $К_б$ – количество необходимого сухого концентрата, г;

$К_{б.м.}$ – массовая доля белка в молоке-сырье, %;

$К_{б.н.м.}$ – массовая доля белка в нормализованном молоке, %;

$К_{б.с.к.}$ – массовая доля белка в сухом концентрате, %;

$М_м$ – количество заквашиваемого молока, г.

Для определения количества вносимого СОМ рассчитывают отношение разницы содержания СОМО в молоке-сырье и нормализованном молоке к разнице содержания СОМО в сухом обезжиренном молоке и нормализованном молоке.

$$К_{с.м.} = \frac{М_м \cdot (К_{с.м.} - К_{с.н.м.})}{К_{с.с.м.} - К_{с.н.м.}}, \quad (2)$$

$К_{с.м.}$ – количество необходимого сухого обезжиренного молока, г;

$К_{с.м.}$ – СОМО в молоке-сырье, %;

$К_{с.н.м.}$ – СОМО в нормализованном молоке, %;

$К_{с.с.м.}$ – СОМО в сухом обезжиренном молоке, %.

При нормализации получили три образца: Образец 1 – содержит сухой белковый концентрат для нормализации по массовой доли белка в обезжиренном молоке до 3,2 %; образец 2 - содержит сухое обезжиренное молоко для нормализации по массовой доли сухих веществ в обезжиренном молоке до 9,5 %; контрольный образец – не содержит сухих концентратов.

Из данных образцов нормализованного молока вырабатывали обогащенный зерненый творог.

Исследование готового продукта на общий белок по методу Кьельдаля. Метод основан на постоянстве масс азота в аминокислотах белков. Данные следования показали, что наибольшее содержание белка имеет образец№1, на втором месте образец №2, на третьем – контрольный.

По содержанию общего белка в образцах получили, что образец №1 содержит 20,3±0,43 % белка; образец №2 1 содержит 17,7±0,52% белка; контрольный образец содержит 16,8±0,7% белка. Можно сделать вывод обогащение молока – сырья белком приводит к увеличению общего белка в готовом зерненом твороге.

Для определения биологической ценности белков продуктов питания используют методы оценки качества белка пищевых продуктов.

Среди химических методов наиболее распространен метод аминокислотного скора (scor – счет, подсчет). Он основан на сравнении аминокислотного состава белка оцениваемого продукта с аминокислотным составом стандартного (идеального) белка. После количественного определения химическим путем содержания каждой из незаменимых аминокислот в исследуемом белке определяют аминокислотный скор для каждой из них.

Одновременно с определением аминокислотного скора выявляют лимитирующую для данного белка незаменимую аминокислоту, то есть ту, для которой скор является наименьшим.

Современным стандартом качества пищевых белков является PDCAAS – скорректированный аминокислотный коэффициент усвояемости белков, рекомендованный для применения при оценке качества белков Объединенным экспертным советом ФАО/ВОЗ (1989). Этот показатель включает в себя три основных параметра оценки качества белка: содержание незаменимых аминокислот, усвояемость, способность поставлять незаменимые аминокислоты в необходимом для человека количестве. При этом PDCAAS пищевых белков измеряется путем сравнения содержания незаменимых аминокислот в пище, скорректированного с учетом усвояемости и модели потребностей в аминокислотах для детей в возрасте 2–5 лет (данная возрастная группа имеет наивысшие потребности в белке).

Результаты исследования аминокислотного состава белков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Аминокислотный состав белков в образцах

Аминокислота	Образец №1,%	Образец №2,%	Образец №3,% (контрольный)
Аргенин	6,32±0,86	6,03±0,82	5,87±0,02
Лизин	15,04±2,06	14,87±2,02	12,42±0,22
Тирозин	4,5±0,62	4,3±0,58	3,04±0,07
Фенилаланин	3,82±0,51	4,16±0,57	5,75±0,13
Гистидин	3,03±0,41	3,36±0,0,5	4,65±0,16
Изолейцин	16,45±2,08	18,76±2,09	20,15±0,21
Метионин	5,78±0,34	3,39±0,37	1,87±0,06
Валин	7,67±1,67	7,99±1,12	8,96±0,21
Пролин	17,01±2,51	16,74±2,34	16,25±0,24
Треонин	4,56±0,45	4,99±0,34	5,49±0,08
Серин	8,98±1,02	8,23±1,01	7,91±0,06
Аланин	4,11±0,76	4,29±0,65	4,64±0,07
Глицин	2,73±0,21	2,89±0,25	2,99±0,04

По данным таблицы 1 можно сделать вывод, что содержание некоторых аминокислот, в образцах от №1 до №2 понижается, а некоторых – повышается.

По энергетической ценности сделать вывод, что при добавлении сухих концентратов энергетическая ценность готового продукта повышается из-за увеличения доли белков в нем.

Образец №1 – 135,4±1 ккал; образец №2 – 125±1,5 ккал; образец №3 – 121,4±1,3 ккал.

Результаты расчета пищевой ценности продукта представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели пищевой ценности образцов продукта

Показатель	Образец №1			Образец №2			Образец №3		
	белки	жиры	углеводы	белки	жиры	углеводы	белки	жиры	углеводы
Интеграл. скор,%	40,6±0,1	6,25±0,7	0,7±0,3	35,4±0,5	6,2±0,7	0,7±0,2	33,6±0,5	6,25±0,6	0,7±0,1

По данным таблицы можно сделать вывод, что пищевая ценность трех образцов отличается только по интегральному скору белков. В образце №1 массовая доля белков больше, соответственная и больший процент удовлетворения суточной потребности организма в белках.

Результаты расчета биологической ценности образцов продукта представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Биологическая ценность образцов продукта

Аминокислота	Аминокислотный скор в образце №1	Аминокислотный скор в образце №2	Аминокислотный скор в образце №3
Изолейцин	193,29±0,5	220,43±0,3	236,76±0,5
Лизин	128,52±0,3	127,07±0,6	106,13±0,4
Фенилаланин	29,92±0,2	32,59±0,2	45,04±0,9
Тирозин	35,25±0,4	33,68±0,1	23,81±0,2
Валин	72,1±0,5	75,11±0,7	84,22±0,5

По данным таблицы можно сделать вывод, что зерненый творог является продуктом высокой биологической ценности. Такие незаменимые аминокислоты как изолейцин, лизин содержаться в нем в достаточном количестве. Фенилаланин, тирозин и валин - лимитирующие.

По результатом исследований на перевариваемость продукта мы пришли к выводу, что почти все образцы хорошо перевариваются, однако зерненый творог, нормализованный белком усваивается организмом лучше. Перевариваемость образцов зерненого творога составляет: образец №1 82,3±2%, образец №2 81±1,5%, контрольный образец78±1,5%.

Заключение

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы: нормализация молока - сырья, при производстве зерненого творога, сухими концентратами ведет к увеличению содержания белка в готовом продукте, в следствии чего увеличивается его пищевая, биологическая и энергетическая ценность. Переваримость белков готового продукта выше у обогащенных образцов, по сравнению с контрольным образцом, что еще раз подчеркивает целесообразность обогащения. Опираясь на ФЗ№88 данный продукт относится к группе обогащенных молочных продуктов.

Литература

1. Зобкова З. С. Особенности производства зерненого творога/ З. С. Зобкова/ Журн. молочная промышленность. – 2008. – № 8. – С. 6 - 7.

2. Кузнецов В. В., Шиллер Г. Г. Использование сухих молочных компонентов в пищевой промышленности. / СПб.: ГИОРД, 2006.

УДК 637.552

СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ ТРАНСПОРТНОГО СТРЕССА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Лещуков К.А., к.б.н., доц.
(ФГОУ ВПО «Орел ГАУ»)

Введение

Для профилактики транспортного стресса сельскохозяйственных животных разработаны разнообразные методы, основанные в основном на использовании медикаментозных препаратов растительного и синтетического происхождения, что требует строгого контроля их остаточного содержания в мясном сырье, а также ведет к увеличению себестоимости продукции. По нашему мнению резервы повышения эффективности разрабатываемых способов в этом направлении далеко не исчерпаны.

На наш взгляд, перспективным является использование физиологических адаптационных механизмов животного организма, позволяющих свести к минимуму негативное действие транспортного стресса. При этом особый интерес представляет использование рефлекторных методов воздействия на животный организм.

Рабочей гипотезой настоящей работы явилось положение о том, что активация физиологических компенсаторно-адаптационных механизмов с использованием рефлекторных методов воздействия перед транспортировкой способствует повышению устойчивости крупного рогатого скота к транспортному стрессу.

Материал и методика исследований

Работа была выполнена на базе ОАО Агрофирма «Ливенское мясо» Орловской области. Исследования проводились на крупном рогатом скоте черно-пестрой породы. При планировании, подготовке, постановке опытов и оценке их результатов руководствовались рекомендациями А.Б. Лисицына (2000, 2004, 2005), Г. В. Казеева и др. (2000), А. М. Гуськова, А. В. Мамаева (2002) и др.

Известно, что на поверхности тела животных имеются биологически активные центры (БАЦ), объединенные в единую функциональную систему, являющуюся одним из уровней общей компенсаторно-адаптационной системы живого организма, обеспечивающей поддержание гомеостаза. Использование этой системы для коррекции физиологического состояния и показателей продуктивности сельскохозяйственных животных широко вошло в практику животноводства [2,3].

Нумерация центров принята по Казееву Г.В. (1994): №4 – на дорзо-медиальной линии тела между последним грудным и первым поясничным позвонками. №23 – на половине расстояния между пояснично-крестцовым сочленением и маклоком. №33 – в центре средней ягодичной мышцы на расстоянии одной ширины ладони и 2-х поперечников пальцев от дорзо-медиальной линии тела. №37 – три поперечника пальца каудально середине заднего края лопатки и четыре ширины ладони от дорзо- медиальной линии тела. №50 – на середине расстояния между коленным суставом и пяточным бугром. №59 – на вентральной медиальной линии, на четыре поперечника пальца каудально грудной кости.

Поиск и измерение уровня биопотенциала биологически активных центров проводили по методике А.М. Гуськова, А.В. Мамаева (2000) при помощи электроизмерительного прибора типа ЭЛАП. Электрод с зажимом надёжно закрепляли на безволосистой части тела животного. Место закрепления предварительно смачивали водой с помощью тампона. Зону предполагаемого расположения центров также смачивали тампоном, а затем прикладывали щуповой электрод и надавливали его до максимального отклонения стрелки прибора, полученные показания записывали.

В опытах на крупном рогатом скоте активизацию физиологических адаптационных

механизмов при профилактике транспортного стресса осуществляли путем воздействия на биологически активные центры №4, №23, №33, №37, №50, №59 постоянно закрепленным перцовым пластырем размером 5 х 5 см, который накладывали ежедневно на каждый центр за пять и десять дней до транспортировки. Пластырь меняли каждый день. Стимуляция БАЦ перцовым пластырем способствует активации работы клеточного и нервного аппарата в зоне центров. Нервный импульс при этом передается в центральную нервную систему, активизируются физиологические резервы, повышающие устойчивость организма к действию неблагоприятных факторов, к числу которых относится транспортный стресс.

Было сформировано 3 группы опытных животных. Животные 1 группы являлись контрольными, крупный рогатый скот 2 группы подвергался стимуляции системы БАЦ постоянно закрепленным перцовым пластырем ежедневно в течение 5 дней, 3 группы – в течение 10 дней. Исследования проводили на бычках черно-пестрой породы в возрасте 15-17 мес. средней живой массой 370-390 кг

Перед воздействием на биологически активные центры в них измеряли уровень биопотенциала (УБП) и вычисляли среднюю величину по указанным шести центрам, затем животных взвешивали. Все манипуляции производили в утренние часы до кормления. Транспортировку осуществляли при помощи специально оборудованного для перевозки животных автомобиля марки КАМАЗ в течение 1,5 часов к месту убоя на мясокомбинат. После транспортировки и выгрузки животных осуществляли измерение уровня биопотенциала БАЦ кожи и взвешивание, затем после убоя изучали мясные качества полученных туш.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты исследований свидетельствуют о том, что стимуляция системы биологически активных центров закрепленным перцовым пластырем ведет к увеличению уровня биопотенциала. Увеличение уровня активности системы БАЦ в результате стимуляции установлено соответственно: во 2 группе – на 19,1%; в 3 группе – на 12,2%. Увеличение УБП в контрольной группе в среднем на 2,3% очевидно произошло на фоне естественных физиологических трансформаций в живом организме, связанных с технологическими факторами.

Таблица 1 – Эффективность стимуляции системы биологически активных центров закрепленным перцовым пластырем при профилактике транспортного стресса крупного рогатого скота, M±m

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (5 дней)	3 группа (10 дней)
Количество животных, голов	3	3	3
Уровень биопотенциала БАЦ до стимуляции, мкА	59,0±1,80	59,7±1,87	61,1±1,60
Уровень биопотенциала БАЦ после стимуляции, мкА	60,4±2,18	73,8±1,84**	69,6±1,79*
Уровень биопотенциала БАЦ после транспортировки, мкА	74,6±2,23	76,6±1,92	75,3±1,63
Живая масса до стимуляции, кг	368,3±4,24	384,6±3,64	376,6±4,36
Живая масса после стимуляции, кг	372,6±3,88	389,4±4,16	381,3±3,66
Живая масса после транспортировки, кг	361,3±3,68	384,7±3,37*	373,6±4,28
Масса парной туши, кг	197,7 ± 2,62	218,1±2,36**	210,4 ± 2,86*
Выход туши, %	55,6	57,3	56,8
Убойная масса, кг	205,8 ± 3,12	229,9 ± 3,88*	219,8 ± 2,89*
Убойный выход, %	57,8	60,4	59,3

Различия статистически достоверны по сравнению с контролем:*- $p < 0,05$, **- $p < 0,01$

Таким образом, на момент транспортировки уровень биопотенциала системы БАЦ у крупного рогатого скота второй группы был на 18,2% выше, а третьей группы – на 13,2% выше относительно контрольной группы при достоверных (**- $p < 0,01$; *- $p < 0,05$) различиях. В то же время известно, что кратковременное действие различных технологических стресс-факторов приводит к повышению уровня биопотенциала и активации системы БАЦ, являющейся одним из уровней общей компенсаторно-приспособительной системы живого организма (Портнов Ф.Г., 1988, Петров В.А., 1991, 1997, Гуськов А.М., Мамаев А.В., 1997, 2000, 2002, 2005 и др.).

В наших опытах установлено, что действие технологических стресс-факторов, связанных с транспортировкой по-разному влияет на активность системы БАЦ животных. В результате транспортировки у крупного рогатого скота контрольной группы увеличение уровня активности системы биологически активных центров установлено в среднем на 23,5%, во второй группе – на 3,7%, в третьей – на 8,2% соответственно. То есть, животные, подвергавшиеся стимуляции системы БАЦ, реагируют повышением ее активности менее выражено, чем контрольные животные при воздействии технологических стресс-факторов, связанных с транспортировкой. Таким образом, можно сделать предположение, что стимуляция системы БАЦ при помощи закрепленного перцового пластыря повышает активность компенсаторно-адаптационных механизмов при обеспечении функционального гомеостаза, и приводит к стабилизации уровня биопотенциала при воздействии транспортного стресса.

Установлено, что стимуляция в указанных режимах при помощи закрепленного перцового пластыря способствует снижению потерь мясной продуктивности полученных после убоя туш. Причем как видно из таблицы лучшие результаты достигнуты при воздействии на систему БАЦ за пять дней до предполагаемого срока транспортирования. Так, масса парной туши во второй опытной группе была в среднем выше на 10,3% при высокодостоверных различиях (**- $p < 0,01$) различиях относительно контроля. В третьей группе этот показатель был выше в среднем на 6,4% при достоверных различиях (*- $p < 0,05$) различиях относительно контрольной группы. Очевидно, это связано с большей живой массой у крупного рогатого скота второй и третьей опытных групп в сравнении с контролем. Повышение массы парной туши ведет к увеличению выхода туши, убойной массы и убойного выхода, что наглядно видно из данных, представленных в таблице. Таким образом, можно сделать вывод, что наилучшая мясная продуктивность туш установлена у крупного рогатого скота второй опытной группы, животные которой подвергались ежедневной стимуляции системы биологически активных центров закрепленным перцовым пластырем за пять дней до транспортировки.

Заключение

На основании серии проведенных исследований можно сделать заключение, что стимуляция системы биологически активных центров крупного рогатого скота при помощи закрепленного перцового пластыря в указанных режимах активизирует физиологические компенсаторно-адаптационные механизмы, что выражается в повышении уровня биопотенциала, сокращении потерь живой массы при транспортировке и позволяет более устойчиво переносить транспортный стресс и сохранять при этом высокую мясную продуктивность. При использовании предлагаемого способа в производственных условиях снижается трудоемкость, исключается необходимость привлечения высококвалифицированных специалистов и повышается эффективность профилактики транспортного стресса крупного рогатого скота. Предлагаемый способ профилактики транспортного стресса крупного рогатого скота защищен патентом Российской федерации на изобретение (№ 2314111).

Литература

1. Лисицын А.Б. Теория и практика переработки мяса и мясопродуктов./ Лисицын А.Б., Татулов Ю.В. // М.: ВНИИМП.- 2004г. 486с.
2. Петров В.А. Электропунктурная рефлексотерапия коров при эндометрите / Петров В.А., Осетров А.А., Харенко Н.И. // Ветеринария.-1991.-№7.-С 54-56.
3. Казеев Г. В., Варламов Е.В., Старченкова А. В. Применение метода акупунктуры для профилактики и терапии акушерско-гинекологических заболеваний коров и импотенции быков. /Казеев Г. В. Варламов Е.В., Старченкова А. В. М.// Центр научно-технической информации, пропаганды и рекламы. -1994. 17с.
4. Мамаев А.В., Лещуков К.А., Илюшина Л.Д. Способ оценки убойных качеств крупного рогатого скота / Мамаев А.В., Лещуков К.А., Илюшина Л.Д. // Описание изобретения к патенту РФ № 2292710 Москва – 2007. 4с.

УДК 637.1/.3.04/.07

ЧЕЧЕВИЧНАЯ ДИСПЕРСИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ АНАЛОГА МОЛОЧНОГО ТВОРОГА

Сергеева Е.Ю.(ФГОУ ВПО «Орел ГАУ»)

Белок – важнейший компонент пищи человека. Недостаток его вызывает физиологические, функциональные расстройства организма; задержку в росте и развитии, быструю физическую особенно умственную утомляемость. Но в настоящее время в той или иной степени наблюдается дефицит животного белка, в частности молочного, что связано со снижением объемов производств и потреблением основных биологически ценных продуктов питания – мяса, молока, яиц. Так, среднесуточное потребление белка в расчете на одного человека снизилось до 64 г при рекомендуемой норме 90 г. Это вызывает необходимость поиска равноценных заменителей белка, например растительного происхождения.[1]

В Концепции государственной политики в области здорового питания населения России сформулированы приоритетные направления получения качественно новых пищевых продуктов общего и специального назначения с изменением химического состава, конструирование новых пищевых продуктов для укрепления защитных функций организма и профилактики различных заболеваний. Наблюдается уменьшение потребления мясных и молочных продуктов, что приводит к снижению содержания белка. Это свидетельствует об ухудшении структуры питания населения страны.

Таким образом, необходим поиск новых источников питания, в том числе за счет растениеводства. С ростом населения страны потребность в растительном белке будет, неуклонно расти. Для решения этой проблемы наиболее приемлемо применение методов биотехнологии, позволяющих увеличить объем переработки и расширить ассортимент продуктов на основе растительного белка.

В настоящее время наметились тенденции к производству аналогов молочных продуктов на основе суспензий и дисперсий растительного происхождения. Работы отечественных и зарубежных ученых в области теории рационального питания свидетельствуют о перспективности использования в пищу такого уникального источника полноценного белка, минеральных веществ, витаминов, как семена растений семейства бобовых, одним которых является чечевица, которая уступает по массовой доле белка лишь сое и известна здесь свыше 500 лет. Белки чечевицы имеют более высокую биологическую ценность по сравнению с другими растительными белками (за исключением сои) за счет присутствия всех незаменимых аминокислот, которые составляют 36,3 % общей их суммы.[2]

Актуальность работы заключается в решении продовольственной проблемы и

обеспечении населения полноценным пищевым белком, а также введение в рацион потребителей низкоаллергенной и низкокалорийной продукции.

Целью данной работы является изучение возможности использования чечевичной дисперсии в производстве аналога молочного творога.

В Воронежской государственной технологической академии разработана технология аналога молочного напитка – чечевичная дисперсия, которая характеризуется следующими показателями: белка – 3,4 %, жира – 0,3 %, углеводов – 2,1 %, кислотность 12-15°Т (pH 7,0-7,5). [3]

В данной работе объектом исследования является чечевичная дисперсия, полученная путем экстракции белка из ее бобов и подвергшееся коагуляции с целью получения аналога молочного творога.

На основе чечевичной дисперсии были составлены три пробы для дальнейших исследований.

Проба № 1 – Использование закваски лиофилизированных молочнокислых бактерий с целью коагуляции белка чечевичной дисперсии.

Проба № 2 – Использование хлористого кальция с целью коагуляции белка чечевичной дисперсии

Проба № 3 – Использование закваски лиофилизированных молочнокислых бактерий и хлористого кальция с целью коагуляции белка чечевичной дисперсии

В каждой из проб определялись динамика кислотообразования в процессе сквашивания, содержание белка, сухого вещества, органолептические показатели, выход продукта. Из каждой пробы были выделены по одному образцу, для дальнейших исследований. Исследования отобранных образцов проводились по физико-химическим, органолептическим, микробиологическим показателям, оптимизация сроков годности.

Образец №1 – аналог молочного творога, полученный сквашиванием лиофилизированными молочнокислыми бактериями в количестве 4 %.

Образец № 2 – аналог молочного творога, полученный коагуляцией 5% хлористым кальцием в количестве 0,3% .

Образец №3 – аналог молочного творога, полученный сквашиванием лиофилизированными молочнокислыми бактериями в количестве 5% и хлористым кальцием в количестве 0,04%.

В результате проведенных исследований для разработки технологии аналога молочного творога был выбран образец № 1, у которого лучшие органолептические, физико–химические и микробиологические показатели, высокая перевариваемость.

Технология аналога молочного творога состоит из следующих операций: промывание семян чечевицы, замачивание, слив воды, дробление семян, экстракция, фильтрация, пастеризация и охлаждение, заквашивание и сквашивание, разрезание и нагревание сгустка, выделение сыворотки, прессование, охлаждение, фасовка и упаковка.

Сравнивая полученный аналог молочного творога с соевым творогом «Тофу» и обезжиренным творогом можно сделать вывод, что новый продукт превосходит соевый творог «Тофу» и уступает обезжиренному творогу по содержанию белка и органолептическим показателям. В аналоге молочного творога малое содержание жира – 0,13 %, белка -16,97 %, перевариваемость составляет – 78 %, в обезжиренном твороге 56 %, в «Тофу» 44 %. Так как энергетическая ценность аналога молочного творога составляет 90 ккал, в обезжиренном твороге 101 ккал, в «Тофу» 93 ккал, он может использоваться в диетическом питании. Микробиологические показатели соответствуют требованиям СанПин 2.3.2.560-96 «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов». У данного белкового продукта хорошие органолептические показатели, а содержание витаминов превосходит сравниваемые продукты.. Содержание витаминов С, B_1, B_2, РР в аналоге молочного творога превышает их содержание в Тофу практически в 2 раза, β-каротина равное количество, а в обезжиренном твороге отсутствует.

На основании проведенных исследований можно сделать выводы, что полученный аналоговый продукт максимально приближен по физико-химическим показателям к обезжиренному твороги и может быть внедрен на предприятиях молочной промышленности, так как производство не требует какого-либо специального оборудования. Аналог молочного ворога может повысить эффективность производства и расширить ассортимент.

Литература

1. Доморощенкова М. Л. Российский рынок пищевых соевых белков // Молочная промышленность №11, 2005.

2. Жбиковски З. Современные тенденции в технологии кисломолочных напитков // Молочная промышленность №1, 2004.

3. Курчаева Е.Е. Разработка и применение белковых дисперсий чечевицы в технологии аналоговых и имитирующих молочные продукты: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук – Воронеж – 2001. – 265 с.

УДК 624.97

ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ КОЛОННЫ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ АЦЕТОН-БУТАНОЛЬНОЙ БРАЖКИ

Киркор А.В., к.т.н., доц., Шубин Ю.А., инж. (МГУП)

Ацетон-бутанольная бражка является продуктом жизнедеятельности бактерий Clostridia acetobutylikum в субстратах (заторах) составленных из крахмалосодержащего сырья растительного происхождения (ржи, картофеля, свеклы, кукурузы и т.п.). Посредствам ректификации из бражки выделяется ее ключевой компонент бутиловый спирт, который в существующих условиях серьезно рассматривается как добавка к моторному топливу (бензину), а в ряде случаев и как его заменитель[1]. Для Республики Беларусь это является весьма актуальным т.к. позволит существенно ослабить зависимость от импортируемого углеводородного сырья.

Выделение бутанола из ацетон-бутанольной бражки осуществляется на заключительном этапе путем азеотропной ректификации смеси бутанола с водой образующих азеотропную смесь с температурой кипения равной 93,4°С [2] т.е. ниже температуры кипения чистых компонентов. В состав получаемой бражки входит также ацетон и этиловый спирт. Совершенно ясно, что для смеси такого состава изменение давления в ректификационной колонне в ту или иную сторону влечет за собою изменение температуры кипения смеси, равновесного состава пара, и как следствие, изменение состава получаемого дистиллята[3,4]. Поэтому для управления качеством извлекаемых продуктов необходимо точное знание гидравлического сопротивления колонны, а также факторов влияющих на данный технологический параметр ее работы.

С этой целью была создана экспериментальная установка схема, которой приведена на рисунке 1.

Основу установки составляет ректификационная колона КР к нижней части, которой присоединяется кубовый кипятильник КК, а ее верхняя часть соединена с конденсатором паров дистиллята К.

Ректификационная колонна выполнена из стальной нержавеющей трубы с внутренним диаметром 72мм и длиною 1015мм. По высоте колонна разбита на две зоны заполненных нерегулярной насадкой в виде коротких пружин. В нижней части располагается насадка имеющая диаметр витка 5мм и ее длина составляет 12мм. Верхняя часть колонны заполнена более мелкой насадкой с диаметром витка 3мм и длиною 6мм. Вся насадка выполнена из нихромовой проволоки диаметром 0,5мм. Верх и низ колонны посредствам датчиков отбора статического давления подключены к микроманометру ММН – 250, заполненному этиловым

спиртом. Снаружи корпус закрыт слоем теплоизоляции.

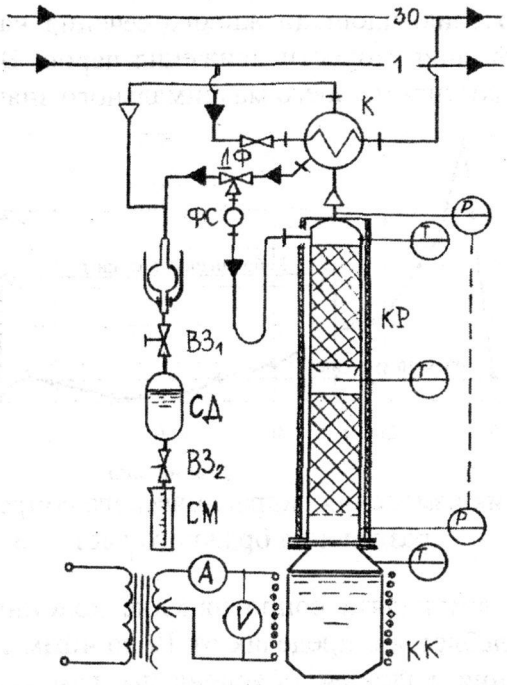


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки.

Куб колонны представляет собою цилиндрическую емкость, изготовленную из стали Х18Н10Т, которая снабжена специальным разъемом для присоединения к колонне и штуцером для установки датчика температуры. Рабочий объем емкости составляет 0,003м^3. Обогрев куба осуществляется в подъемной (на схеме не указано) муфельной печи с регулируемой мощностью нагревателя. Величина потребляемой мощности фиксируется по показаниям амперметра и вольтметра включенных в цепь регулятора тока.

Функцию конденсатора паров образующихся в колонне выполняет змеевиковый теплообменник. Во внутрь змеевика подается холодная сетевая вода, а в межвитковое пространство поступают пары разделяемых компонентов. Образующийся конденсат трехходовым краном Д делится на две части: одна часть, в виде флегмы, возвращается обратно в колону для орошения насадки, а другая часть, в виде дистиллята направляется в систему для сбора СД и замера СМ количества получаемого продукта.

Температуры смеси в кубе колонны, а также паров в средней и верхней частях колонны, фиксируются с помощью термопреобразователей температуры типа ТСП-1199. Преобразованный сигнал поступает на измеритель-регулятор «Сосна – 002» для его регистрации, накопления и отображения на дисплее.

За изменением гидравлического сопротивления колонны следили в течении всего процесса ректификации. Разделению подвергалась ацетон-бутанольная бражка и 50% бражной дистиллят следующего состава: ацетон – 11,8% масс., – этанол 6,3%, бутанол – 33,0% остальное вода. Варьируемым технологическим параметром является тепловая нагрузка куба колонны которая определялась она по показания приборов за вычетом потерь в окружающую среду. От величины тепловой нагрузки зависит состав и количество образующихся паров. В ходе экспериментов полагали, что молярный расход пара вдоль колонны оставался постоянным. Результаты выполненных экспериментов представлены на рисунке 2.

Как следует из графика, максимальное гидравлическое сопротивление колонны равное 272мм.сп.ст. = 2,108кПа зафиксировано в начале процесса перегонки когда колонна работала в режиме"сама на себя" т.е. без отбора дистиллята. В данном случае поднимающиеся пары конденсируются на насадке, под действием сил поверхностного натяжения насадка

обволакивается образующимся конденсатом и происходит его накопление в колонне. Заполнение определенной части свободного пространства насадки образующимся конденсатом ведет к сужению площади живого сечения канала для прохода паров, и как следствие, к росту межфазной скорости движения паров. В этих условиях гидравлическое сопротивление колонны достигает своего максимального значения.

Рисунок 2 – График изменения гидравлического сопротивления колонны в процессе разделения бражного дистиллята

С началом отбора дистиллята сопротивление колонны снижается и на протяжении всего рабочего цикла колеблется в пределах от 10 до 40мм.сп.ст. (77,5-310Па). Экстремумы на графике сопротивления колонны обусловлены изменением тепловой нагрузки куба колонны.

Таким образом, в ходе экспериментов установлено, что сопротивление колонны на протяжении всего цикла ректификации существенно изменяется. Максимальным гидравлическим сопротивлением обладает колонна в период пуска, когда в ней образуется нисходящий жидкостной поток, т.е. колонна работает с флегмовым числом $R \rightarrow \infty$. Минимальное значение соответствует установившемуся режиму работы с постоянным отбором дистиллята и минимальным энергопотреблением в кубе колонны. При установившемся режиме работы колонны ее сопротивление колеблется не значительно и составляет, примерно, 158 Па

Литература

1. The Economics of Acetone-Butanol Fermentation: Theoretical and Market Considerations, J.R. Gapes, J. Mol. Microbiol. Biotechnol. 2000 Jan;2(1):27-32.

2. Нахманович, Б.М. Исследования по непрерывному ацетоно-бутиловому брожению / Б.М. Нахманович–М.:Пищепромиздат,1960. – 670 с.

3. Коган, В.Б. Теоретические основы типовых процессов химической технологии / В.Б. Коган. – Л.: «Химия». Ленингр. отд-ние, 1977. – 592с.

4. Кафаров,В.В. Разделение многокомпонентных систем в химической технологии. Учебное пособие / В.В.Кафаров и [др.] Под. ред. Н.Н.Лебедева – М.: МИТХТ, 1987. – 80с.

УДК 636.4:612.018+636.4:612.1]:619:632.954

СПОСОБ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА МОЛОКА ПО БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ ПОТЕНЦИАЛУ КОРОВ.

Мамаев А.В., д.б.н., проф., Лещуков К.А., к.б.н., доц., Меркулова С.С., аспирант (ФГОУ ВПО «Орел ГАУ»)

Разработка способов экспресс-оценки качества молока коров является одной из задач современной физиологии продуктивных животных [1].

Сенсорные свойства животных организмов, постоянное взаимодействие с окружающим миром, определило наличие на поверхности тела особых образований – поверхностно

локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ), свойства которых позволяют корректировать функциональную деятельность отдельных органов и систем [3, 4].

Биоэлектрический потенциал центров – обобщенная характеристика взаимодействия зарядов, находящихся в исследуемой живой ткани, например, в различных областях мозга, в клетках и других структурах [5].

Установлено, что по уровню биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ можно судить о физиологическом состоянии и продуктивности животных (А.М.Гуськов, А.В.Мамаев, 1998, А.Н. Щепелев, К.А. Лещуков, Л.Д. Илюшина, 2002, 2004, 2005,2007,2009).

Целью нашей работы являлось разработка способа прогнозирования качества молока коров на основе биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ.

Для измерений было выбрано 5 поверхностно локализованных биологически активных центров (№5, №7, №11, №41 и №44), каждый из которых измеряли троекратно за одно измерение, в течение трех дней. Измерение биоэлектрического потенциала поверхностно локализованных биологически активных центров (ПЛБАЦ) коров проводилось по методике А.М. Гуськова, А.В. Мамаева (1996) при помощи электроизмерительного прибора типа ЭЛАП.

Локализация и нумерация центров, приняты по Г. В. Казееву, Е. В. Варламову и А. В. Старченковой (1994). Выбор ПЛБАЦ обусловлен тем, что они тесно связаны с репродуктивной функцией животного.

Для исследований методом аналогов были отобраны голштинизированные коровы черно-пестрой породы 1-5 лактации. Из которых формировались опытные группы. Контролем служили животные с самыми низкими значениями биоэлектрического потенциала ПЛБАЦ. Молоко опытных коров подвергалось анализу, на содержание жира, белка, сухого вещества, СОМО, плотность [2]. Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики. Различия считались достоверными при: *P≤0,05;**P≤0,01; *** P≤0,001

Таблица 1 – Качество молока и биопотенциал ПЛБАЦ опытных коров

Группа опыта	Количество животных голов	Средний Б.П. ПЛБАЦ, mkA	Средний удой за 305 дней лактации, кг	Показатели качества парного молока		
				Жир, %	Белок, %	Сухое вещество, %
1 лактация						
1 (к)	4	34,92±0,51	-	2,67±0,23	2,80±0,06	10,00±0,11
2	4	41,70±0,36***	-	3,50±0,12*	3,10±0,14	11,70±0,27**
2 лактация						
1 (к)	4	8,60±0,95	4277,80	3,45±0,41	3,30±0,85	9,80±0,16
2	4	32,00±1,99***	3948,25	4,80±0,21*	3,50±0,07	12,90±0,32***
3	4	17,70±0,53**	3631,00	4,26±0,15	3,21±0,23	11,86±0,67*
3 лактация						
1 (к)	4	8,70±1,97	3417,00	3,32±0,13	3,30±0,09	9,50±0,68
2	4	25,80±1,93**	3536,75	4,80±0,25**	3,30±0,07	12,60±0,22*
3	4	15,40±0,57*	3884,00	4,05±0,10*	3,10±0,05	11,80±0,25*
4 лактация						
1.(к)	4	7,50±1,05	5198,50	3,62±0,19	3,20±0,11	10,30±0,11
2	4	21,70±0,53***	3939,40	4,95±0,11**	3,40±0,09	12,70±0,31**
2	4	17,90±1,65**	3677,30	4,21±0,06*	3,30±0,09	11,40±0,10**
4	4	14,00±0,43**	3754,67	3,87±0,10	3,40±0,19	10,95±0,16*
5 лактация						
1 (к)	4	7,10±0,90	3828,60	3,35±0,14	3,20±0,05	10,80±0,16
2	4	18,00±0,81***	4820,20	4,70±0,23**	3,25±0,04	13,10±0,13***
3	4	13,50±1,16**	3397,00	3,80±0,06*	3,31±0,08	11,90±0,26*

*P≤0,05;**P≤0,01; *** P≤0,001

В результате проведенных исследований установлено: количество сухого вещества в молоке опытных коров находиться в прямой коррелятивной взаимосвязи со средним биоэлектрическим потенциалом поверхностно локализованных биологически активных центров животных.

При увеличении среднего биопотенциала ПЛБАЦ на 6,78-23,4 mkA, доля сухого вещества достоверно увеличилась на 1,7-3,1%, относительно контроля.

Установленная закономерность позволяет оценивать коров по потенциальной пригодности их молока к производству молочных продуктов с повышенной ценностью.

Литература

1. Гнездицкий В.В. Вызванные потенциалы мозга в клинической практике/ Гнездицкий В.В. //М.: Наука, 2003. 215 с.

2. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов/ Горбатова К.К. // СПб.: ГИОРД, 2001. 320 с.

3. Портнов Ф.Г. Электропунктурная рефлексотерапия/ Портнов Ф.Г. //Рига, 2001г. 346 с.

4. Физиологические показатели нормы животных /Справочник //М.; Киров: Аквариум: ФГУ ИППВ, – 2003 г. 98с.

5. Россолимо Т.Е. Физиология центральной нервной системы и сенсорных систем/ Россолимо Т.Е. // Хрестоматия-М.; Воронеж: НПО «МОДЭК»; 1999 г. 588с.

УДК 621.694.2

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГАЗО-ЖИДКОСТНОГО ЭЖЕКТОРА ДЛЯ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ВОДЫ

Секацкая Ю.А. (МГУП), Груданов В.Я., д.т.н., проф. (БГАТУ)

Введение

В настоящее время вода используется практически во всех отраслях пищевой промышленности. Она является основным компонентом при производстве различных видов продукции, таких как соки, сладкие газированные воды, минеральные воды и многие другие.

Качество воды должно соответствовать существующим нормам, необходимо осуществлять подготовку воды и строго контролировать её состав.

Главная проблема большинства предприятий заключается в том, что подземные воды, используемые в качестве источника водоснабжения, отличаются высоким содержанием железа и железобактерий, а также содержат большое количество углекислоты. Высокое содержание железа существенно влияет на качество воды. Ухудшаются её органолептические показатели, вода имеет желтовато-бурую окраску и повышенную мутность, приобретает неприятный железистый привкус, становится непригодной для производственных целей. Железобактерии вызывают отложения в металлических трубах водопроводной сети, подающих такую воду. Отложения, ведут к суживанию сечения труб и значительным потерям напора, к быстрому разрушению труб. Высокое содержание углекислоты препятствует переходу двухвалентного железа в трехвалентное и выпадению соединений железа в осадок.

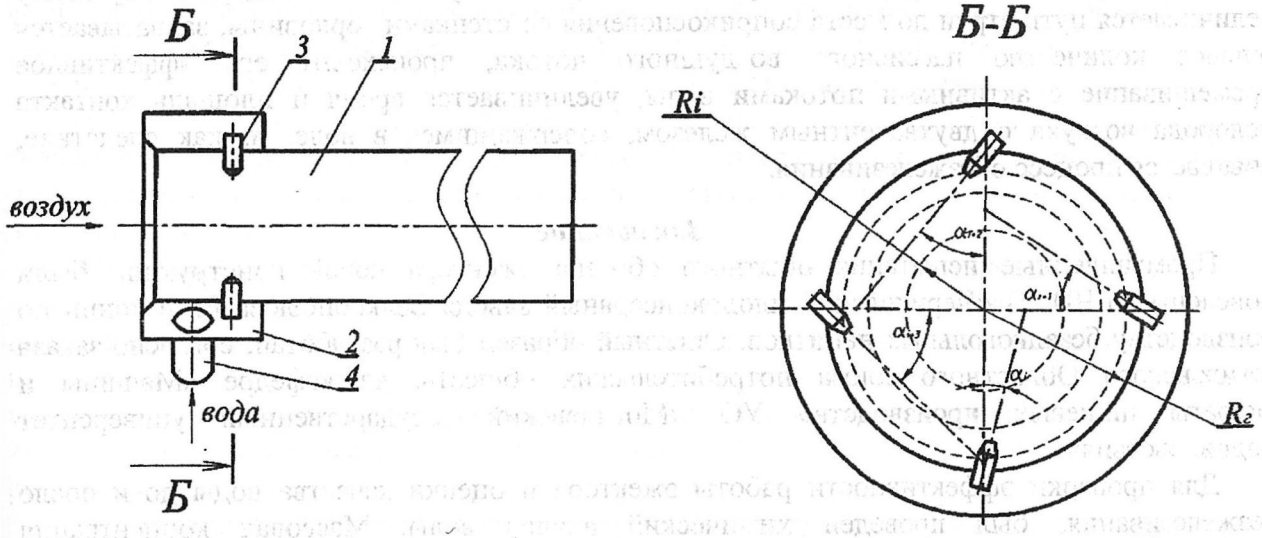
Согласно СанПин 10-124РБ 99 содержание железа в воде хозяйственно-питьевых водопроводов, имеющих сооружения для улучшения качества воды, не должно превышать 0,3 мг/л. Ещё более жесткие требования к содержанию железа в воде предъявляют отдельные производства. Именно поэтому удаление железа из воды (обезжелезивание) является одной из самых насущных и сложных задач водоподготовки.

Основная часть

Наиболее производительным, простым и экономичным методом обезжелезивания является принудительная глубокая аэрация, которая заключается в фильтрации воды после введения в неё расчетного количества воздуха с помощью эжектора. Сущность метода заключается в окислении кислородом воздуха растворенного двухвалентного железа, содержащегося в воде, до нерастворимого трехвалентного, которое выпадает в осадок, и затем уже легко отфильтровывается на фильтрах с зернистой загрузкой. При этом нерастворимый осадок задерживается в слое засыпки и сам по себе способствует более эффективному окислению растворенного железа. Данный метод рекомендуется для применения и последующей корректировки с учетом особенностей природных вод.

Существующие конструкции эжекторов имеют существенные недостатки. Использование в эжекторах принципа центральной подачи воды при наличии только одного сопла или периферийной подачи воды без закрутки активного потока, приводит к сокращению количества эжектируемого воздуха и, как следствие, к ухудшению качества процесса смешения сред. Поскольку потоки активной среды движутся прямолинейно, не происходит их дополнительного закручивания и усиления действия друг друга, сокращается путь струи до места соприкосновения со стенками горловины (камеры смешения).

Нами была разработана новая конструкция газо-жидкостного эжектора, представленная на рис.1.



1 – горловина, *2* – коллектор, *3* – сопла, *4* - патрубок для подвода активной среды, $R_г$ – радиус горловины, R_i – радиус *i*-ой условной окружности, *i* – порядковый номер условной окружности, считая от центра горловины; α_i – угол наклона *i*-го сопла

Рисунок 1 – Схема газо-жидкостного эжектора

Целью работы является улучшение процесса смешения воды с воздухом, увеличение площади и времени контакта кислорода воздуха с двухвалентным железом, содержащимся в воде и, как следствие, повышение эффективности работы эжектора.

Активная среда через патрубок 4 под давлением поступает в коллектор 2. Проходя через сопла 3 коллектора 2, активные струи захватывают пассивный воздушный поток и в горловине 1 происходит быстрое и качественное смешение сред.

Поставленная задача достигается тем, что в эжекторе, содержащем горловину, патрубок для подвода воды и коллектор с соплами, расположенными концентрично и наклонно к плоскости осевого сечения горловины, площадь поперечного сечения горловины разделена по числу сопел на ряд концентрических условных окружностей, разбивающих её

на равные по площади участки, при этом радиус окружностей *Ri* определяется по формуле:

$$R_i = \sqrt{\frac{R_z^2 \cdot i}{n}},$$

где R_z – радиус горловины, см;

i – порядковый номер условной окружности, считая от центра горловины;

n – количество сопел, шт;

а угол наклона α_i каждого последующего сопла больше предыдущего, считая от сопла с минимальным углом наклона, и определяется по формуле:

$$\alpha_i = arctg\left(\frac{R_i + R_{i-1}}{2R_z}\right),$$

где R_i – радиус i – ой условной окружности, см;

R_z – радиус горловины, см.

Благодаря данному техническому решению происходит закрутка периферийного потока воды в тангенциальном направлении, поскольку каждый поток воды, выходящий из сопла, описывает свой спиралевидный путь, потоки не мешают друг другу и усиливают действие друг друга. Происходит эффективное и качественное использования площади сечения горловины (камеры смешения), за счёт того, что потоки воды, выходящие из сопел, заполняют соответствующие участки площади сечения горловины, равные между собой и при этом направляются строго в центр соответствующего участка. Благодаря всему этому увеличивается путь струи до места соприкосновения со стенками горловины, захватывается большое количество пассивного воздушного потока, происходит его эффективное перемешивание с активными потоками воды, увеличивается время и площадь контакта кислорода воздуха с двухвалентным железом, содержащимся в воде, и, как следствие, повышается процесс обезжелезивания.

Заключение

Промышленные испытания опытного образца эжектора новой конструкции были проведены на ЧПУП «Чериковский плодоконсервный завод» Белкоопсоюза РБ в линии по производству безалкогольных напитков. Опытный образец был разработан, согласно заказа Могилевского Областного союза потребительских обществ, на кафедре «Машины и аппараты пищевых производств» УО «Могилевский государственный университет продовольствия».

Для проверки эффективности работы эжектора и оценки качества воды до и после обезжелезивания, был проведен химический анализ воды. Массовая концентрация компонентов воды определялась с помощью атомно-абсорбционного анализа. Анализ на содержание железа проводился согласно ГОСТ 4011-72, при чувствительности метода 0,05 мг/л.

Проведенный химический анализ воды показал, что при обезжелезивании с применением газо-жидкостного эжектора достигается явный положительный эффект: снижается уровень содержания железа до полного удаления, при этом химический состав и концентрация других обнаруженных компонентов, таких как Ca, Mg, Na, K, Sr, Zn, Cu, остаются величинами постоянными.

Это позволяет судить о повышении эффективность работы эжектора и существенном улучшении качества процесса обезжелезивания воды.

Литература

1. Громогласов, А.А. Водоподготовка: Процессы и аппараты: учеб. пособие для вузов/ А.А. Громогласов, А.С. Копылов, А.П. Пильщиков; под ред. О.И. Мартыновой. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 272 с.

2. Журба, М.Г. Повышение качества очистки питьевых вод/ М.Г. Журба, В.А. Мякишев, Н.Н. Гироль; под ред. А.С. Рабинковой. – Кишинев: МолдНИИНТИ, 1979.–61 с.

3. Груданов, В.Я. Основы инженерного творчества: учеб. пособие/ В.Я. Груданов. – Минск: Изд. центр БГУ, 2005. – 299 с.

4. Румянцева, Л.П. Брызгальные установки для обезжелезивания воды/ Л.П. Румянцева; под ред. В.В. Хоревой. – М.: Стройиздат, 1973. – 104 с.

5. Беленький, С.М. Технология обработки и розлива минеральных вод/ С.М. Беленький, Г.П. Лаврешкина, Т.Н. Дульнев; под ред. И.В. Шарудиной. – 2-е изд. – М.: Агропромиздат, 1990. – 151 с.

6. Белан, А.Е. Проектирование и расчет устройств водоснабжения/ А.Е. Белан, П.Д. Хоружий. – Киев: Будивельник, 1976. – 208 с.

7. Курганов А. М., Федоров Н.Ф. Справочник по гидравлическим расчетам систем водоснабжения и канализации. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Л.: Стройиздат, Ленингр. отд-ние, 1978. – 424 с., 200

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРОЦЕССА ВЫПЕЧКИ-СУШКИ ИЗДЕЛИЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ИЗ ДРОЖЖЕВОГО ТЕСТА

Десик Н.Г., Теличкун В.И., Теличкун Ю.С.
(Национальный университет пищевых технологий г. Киев, Украина)

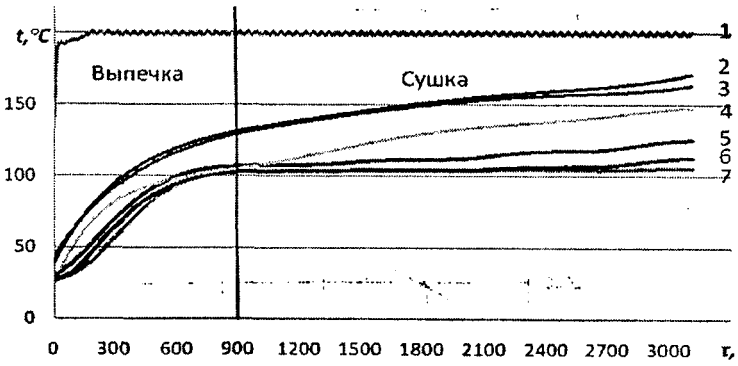
Введение

При производстве таких изделий как хлебные палочки, соломка, печенье процессы выпечки и сушки проходят последовательно в одной пекарной камере. Производство и сухарных изделий из дрожжевого теста состоит из процессов выпечки и сушки, между которыми есть процесс остывания и нарезки. На повторный нагрев сухарных заготовок дополнительно затрачивается энергия, увеличивается длительность производства и усложняется машинно-аппаратурная схема. В литературе нет сведений о критерии целесообразности и возможности совмещения процессов выпечки и сушки изделий из дрожжевого теста.

Основная часть. С целью интенсификации процесса сушки изделий из дрожжевого теста и снижения затрат энергии на их изготовление, нами предложено совместить процессы выпечки и сушки изделий цилиндрической формы в одной пекарной камере. Опыты проводились на лабораторной установке, состоящей из печи оснащенной весовым устройством и термопарами для измерения изменения массы и температуры тестовой заготовки в процессе выпечки-сушки. Установка оборудована системой автоматического регулирования параметров процесса

Результаты измерений выведены на персональный компьютер с помощью аналогового преобразователя информации.

На рис.1 представлены температурные кривые прогрева тестовой заготовки цилиндрической формы диаметром 0,03м.

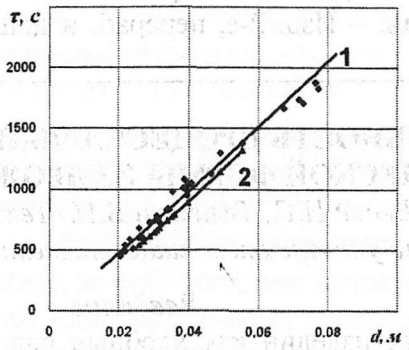


1 –пекарная камера; 2 – верхняя корка; 3 – нижняя корка; 4 – зона испарения; 5,6 – мякиш; 7 – центр заготовки

Рисунок 1 – Температурные кривые процесса выпечки-сушки изделий цилиндрической формы из дрожжевого теста

Анализ температурных кривых показывает, что процесс состоит из последовательных процессов выпечки и сушки. Температурные кривые в зоне выпечки характерны для процесса прогрева коллоидных капиллярно-пористых тел. Момент перехода процесса выпечки в сушку происходит, когда температура центра заготовки достигает постоянной температуры кипения. В процессе сушки температура верхней и нижней корки приближается к температуре среды пекарной камеры. Углубление зоны испарения сопровождается увеличением толщины корки к концу процесса выпечки-сушки до 5-6 мм.

По результатам исследований получена зависимость длительности выпечки от геометрических размеров диаметра заготовок цилиндрической формы (рис.2).



1 – экспериментальные данные, 2 – теоретически рассчитанная продолжительность выпечки по формуле Д.В. Будрина

Рисунок 2 – Зависимость длительности выпечки от определяющего размера

Из графика видно, что зависимость носит степенной характер (кривая 1):

$$\tau = 39867 \cdot d^{1.17}$$

и высокую корреляцию с теоретически рассчитанной продолжительностью выпечки (кривая 2) по формуле предложенной Д.В. Будриным.

$$\tau = \frac{R^2}{\alpha\delta^2}\ln\left(\frac{M}{\Theta}\right),$$

где $\Theta = \frac{t_c - t_{мас}}{t_c - t_0}$ – безразмерная температура;

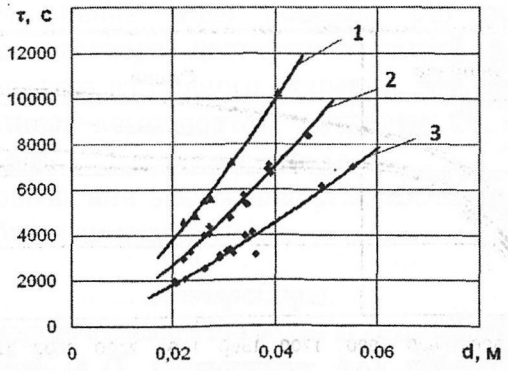
α – эквивалентный коэффициент температуропроводности, м/с^2;

δ, M – коэффициенты, которые зависят от критерия Био;

t_0 – начальная температура заготовки, °С;

$t_к$ – конечная температура заготовки, °С;

R – радиус заготовки, м.



1,2,3 – сухарные плиты при температуре среды пекарной камеры соответственно 120, 150, 180 °С

Рисунок 3 – Зависимость продолжительности выпечки- сушки сухарных плит цилиндрической формы от диаметра заготовок

Общая продолжительность процесса выпечки-сушки в зависимости от диаметра готовых изделий при различных температурах пекарной камеры представлена на рис. 3

После обработки результатов получена формула для приближенного расчета продолжительности процесса выпечки-сушки изделий из дрожжевого теста цилиндрической формы в зависимости от диаметра заготовок при постоянной температуре пекарной камеры:

$$\tau = (65 \cdot 10^4 - 11.8 \cdot 10^4 \ln t) \cdot d^{1.38}$$

где t – температура среды пекарной камеры, °С;

d – диаметр заготовок, м.

Удобно представить соотношение между продолжительностью выпечки и сушки относительной величиной – коэффициентом, который определяли как отношение общей длительности процесса выпечки-сушки к продолжительности выпечки:

$$K = \frac{\tau_{вып-суш}}{\tau_{вып}}$$

На рис. 4 показана зависимость относительного коэффициента длительности процесса в зависимости от диаметра изделий.

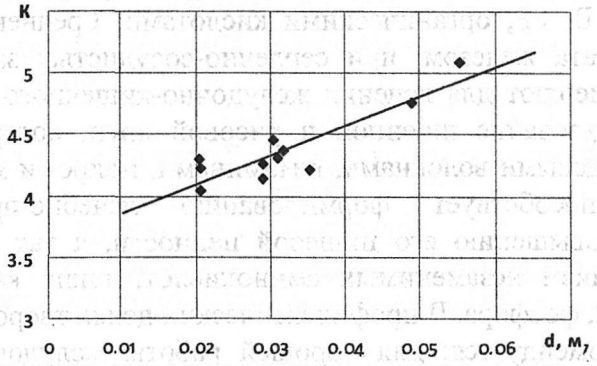


Рисунок 4 – Зависимость коэффициента соотношения общей длительности процесса выпечки-сушки к продолжительности выпечки при температуре среды пекарной камеры 180 °С

Анализ экспериментальных данных свидетельствует, что продолжительность процесса выпечки составляет 20-25% от общего времени прогрева в зависимости от диаметра заготовки. С увеличением диаметра коэффициент соотношения увеличивается по линейному закону в исследованном диапазоне значений.

Выводы

Полученные результаты показывают, что при совмещении процессов выпечки и сушки изделий цилиндрической формы из дрожжевого теста в одной пекарной камере продолжительность процесса выпечки-сушки изделий цилиндрической формы имеет степенную зависимость от геометрических размеров заготовки. Продолжительность процесса выпечки составляет 20-25% от общей продолжительности тепловой обработки.

Литература

1. Гинзбург А.С. Сушка пищевых продуктов / А.С.Гинзбург. – М.: Госгортехиздат, 1960. – 685с.

2. Михелев А.А. Расчет и проектирование печей хлебопекарного и кондитерского производств /А.А.Михелев, Н.М. Ицкович. – М.: Пищевая промышленность, 1968. – 487с.

3. Михеев М.А. Основы теплопередачи. Изд 2-е / М.А.Михеев, И.М. Михеева. – М.: Энергия, 1977. – 344с.

УДК 637.1/3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР В ТЕХНОЛОГИИ ТВОРОЖНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Родина Н.Д., к.б.н., доц., Бобракова Л.А., ст. преп., Меркулова С.С., аспирант, Куприна А.О., аспирант, Крохмаль А.А, магистр (ФГОУ ВПО «Орел ГАУ»)

В настоящее время в России получила официальное признание концепция формирования системы здорового питания, восполняющего дефицит потребления натуральных растительных жиров, белков, витаминов и минеральных веществ, а также пищевых волокон. В связи с этим актуальным являются исследования по созданию полуфабрикатов с различными функциональными свойствами, обеспечивающими регулирование таких особых полезных свойств продукции, как органолептические характеристики, пищевая ценность[2]. В качестве перспективных компонентов для создания функциональных полуфабрикатов, рациональным является применение зерновых культур, в частности гречихи. Содержащей достаточно большой спектр ингредиентов полифункционального действия и широко используемой для производства диетических, детских и лечебно-профилактических продуктов[1]. Добавление в нежирный творог 1,8% жирности гречневой крупы значительно обогащает продукт микро и макроэлементами, витаминами группы В, РР, органическими кислотами. Гречневая крупа применяется при анемии, так как богата железом, при сердечно-сосудистых заболеваниях, при сахарном диабете, так же применяют для лечения желудочно-кишечного тракта, почек[4]. Не менее целесообразно использование пшенной и рисовой круп, которые богаты незаменимыми аминокислотами, пищевыми волокнами, витаминами, макро- и микроэлементами. Внесение рисовой крупы способствует формированию лечебно-профилактических свойств полуфабриката[3]. Повышению его пищевой ценности, а так же ликвидации недостатка поступления в организм незаменимых аминокислот, таких как лейцина, фенилаланина, валина и витамина РР, фосфора. В профилактических целях творожный полуфабрикат с рисовой крупой рекомендуется: для хорошей работы желудочно-кишечного тракта; при лечении больных у которых наблюдается непереносимость белков злаков; обладает антиокислительным свойством, так как богат ненасыщенными жирными кислотами; рис, полезен при расстройстве желудка, кровавой рвоте, болезнях почек и мочевого пузыря. В пшене содержится в большом количестве микроэлементы кремний, магний, железо. Данные микроэлементы способствуют хорошему кровообращению, здоровому цвету лица, для укрепления зубов. Высокое содержание меди придает тканям дополнительную эластичность, клетчатка, содержащаяся в пшене в изобилии очищает кишечник от шлаков. Злаковые обладают влагоудерживающей способностью, у всех круп она разная. В данной научно-исследовательской работе была исследована влагоудерживающая способность, ее характеристики представлены на рисунке 1.

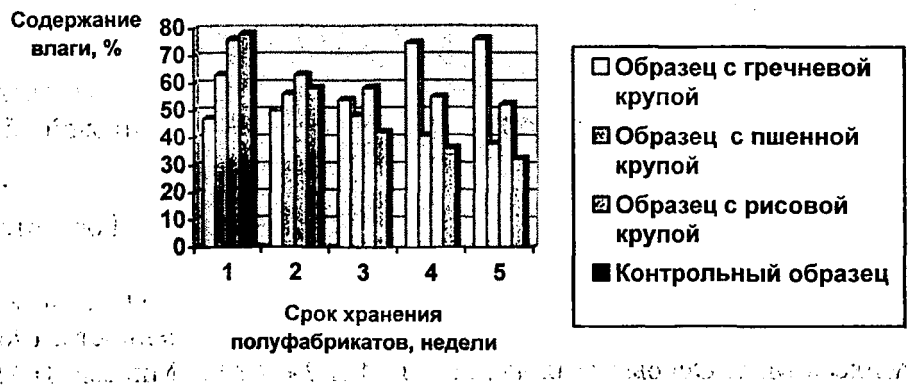


Рисунок 1 – Изменения содержания влаги у полуфабрикатов в процессе хранения

Из рисунка 1 видно, что у образцов с гречневой крупой вследствие высокой влагоудерживающей способности гречки на протяжении всего срока хранения влажность образцов увеличивалась, так как гречка является превосходным энтеросорбентом, а у образцов с использованием пшенной и рисовой круп влажность уменьшается. За счет того, что пшенная и рисовая крупы являются плохими энтеросорбентами, полуфабрикаты с добавлением данных круп в процессе хранения уменьшают свою влажность. Так же уменьшение в содержании влаги характерно и для контрольного образца (78% до 32,3%), это связано с отсутствием круп. Поскольку гречневая крупа обладает свойством удерживать большое количество влаги, в продукте увеличивается содержание сывороточных белков, лактозы, минеральных веществ

Учитывая изложенное, актуальным является разработка рецептуры, совершенствование технологии и оценка органолептических и физико-химических показателей творожных полуфабрикатов с добавлением злаков.

Литература

1. Бражников В.В. Целебные свойства зерновых и прогрессивные методы их хранения. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001.№4

2. Глазачев В.В. Производство кисломолочных продуктов.– М.: Пищепромиздат 2000.

3. Коваль П.В Вторичные зерновые ресурсы их образование. // Пищевая промышленность – 2007. №7

4. Мусина О.Н. Применение зерновых культур в молочной промышленности. // Молочная промышленность – 2000.№2.

СПОСОБЫ БОРЬБЫ С КАГАТНОЙ ГНИЛЬЮ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПРИ ЕЁ ХРАНЕНИИ

Кожич Д.Т. к.х.н. (БГАТУ),
Соколова Т.В. к.х.н. (ГНУ «Институт природопользования НАН Беларуси),
Хоревич М.М. (ОАО «Слуцкий сахарорафинадный комбинат»)

Сахарная свекла – важнейшая сельскохозяйственная культура во многих регионах мира (в частности, в странах Западной и Восточной Европы). По размерам посевов сахарная свекла занимает второе место после зерновых. Для ряда государств она имеет важное экономическое значение, поскольку является основным источником получения сахара. Данная культура имеет высокий потенциал продуктивности, который в настоящее время используется недостаточно и недооценен. Сахарная свекла может быть использована в качестве биовозобновляемого источника сырья для многотоннажного производства химических продуктов и, в частности, топлива [1].

Дополнительным резервом повышения эффективности производства сахара в целом является сведение к минимуму неизбежных потерь, связанных с процессами выращивания, уборки, транспортировки и хранения сахарной свеклы до ее переработки в конечный продукт. Обеспечение сохранности сахарной свеклы при ее хранении в кагатах до настоящего времени является актуальным вопросом. По данным концерна "Белгоспищепром" сахарные заводы ежегодно теряют до 2% свекломассы при соблюдении всех требований хранения корнеплодов. При этом ценность сохранности свеклы определяется не только снижением ее массы, но и одного из технологических параметров - содержания в ней сахара [1].

В настоящем сообщении рассматриваются причины возникновения и методы предотвращения потерь сахарной свеклы при ее хранении в кагатах на территории перерабатывающих предприятий из-за возникновения кагатной гнили. Также представлены результаты исследований при хранении сахарной свеклы урожая 2010 года на кагатном поле ОАО «Слуцкий сахаро-рафинадный комбинат». Были сделаны контрольные закладки с использованием выбранных нами химических препаратов на основе четвертичных солей

аммония. Для определения зон расположения очагов разогрева и характера распределения температуры по всему профилю и вдоль кагата обсуждена перспективность использования тепловизоров [2]. Использование таких приборов позволит оперативно отслеживать места возникновения кагатной гнили на более ранней стадии ее возникновения.

Выполнена сравнительная оценка эффективности применения биологических и химических средств по улучшению хранения корнеплодов сахарной свеклы, которые позволят снизить фактические потери веса и ухудшения технологических параметров свеклы при ее хранении, а, следовательно, увеличить выход сахара с единицы сырья.

Литература

1. Краснюк Н. А. Современные технологии производства и использования сахарной свеклы. – Мн.: «Амалфея», 2008. – 511с.

2. Использование биологического метода для повышения сохранности корнеплодов в кагатах/ В.О.Рудаков, Д.О.Морозов, Л.Н.Владимиров, А.Н.Седых, А.М.Сидельников. // Сахарная свекла. – №3. – 2008. – с.13-15.

УДК 664. 644

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОРРЕКТИРОВКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ПРИ ПОМОЩИ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ УЛУЧШИТЕЛЕЙ НА МУКОМОЛЬНЫХ ЗАВОДАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Гуринова Т.А., к.т.н., доц., Косцова И.С., к.т.н., доц., Гуляев К.К. (МГУП)

Обеспечение населения страны хлебобулочными изделиями высокого качества и в широком ассортименте является основной задачей хлебопекарной и мукомольной промышленности. В формировании высококачественной продукции существенную роль играют свойства пшеничной муки, которая характеризуется наиболее сильными колебаниями качества.

Устойчивая тенденция снижения качества зерна пшеницы в последние годы приводит к получению муки с пониженными хлебопекарными свойствами. Хлебопекарные предприятия вынуждены перерабатывать муку из зерна, поврежденного клопом черепашкой, проросшего, морозобойного, пересушенного, что приводит к низкой интенсивности процессов созревания теста, пониженной сахаро- и газообразующей способности муки, низкому объему хлеба, подрывам на его поверхности, матовой бледной корке, плотной, неразрыхленной структуре мякиша.

На мукомольных заводах Республики Беларусь из-за общих проблем с качеством продовольственной пшеницы, вызванных погодными условиями в период созревания и уборки, появились сложности в формировании помольных партий зерна пшеницы для получения сортовой пшеничной муки. Частые подсортировки новых компонентов и отпуск в производство новых помольных партий вызывают нежелательные колебания качества пшеничной муки.

В связи с этим перед мукомольными предприятиями остро стоит проблема доведения хлебопекарных свойств муки до стандартного уровня со стабильными технологическими свойствами. Одним из направлений повышения хлебопекарных свойств муки является применение хлебопекарных улучшителей, что позволяет управлять качеством муки и готовых хлебобулочных изделий с достаточной точностью его прогнозирования.

Целесообразность использования хлебопекарных улучшителей обоснована следующими аспектами: сложностью формирования помольных партий, различиями в типах и сортах пшеницы, агротехническими и климатическими условиями выращивания зерна, низким качеством (слабая или крепкая) клейковины или пониженным её количеством, пониженной или повышенной автолитической активностью, сложностью корректировки

хлебопекарных свойств муки на хлебопекарных предприятиях, потребностью в муке целевого назначения в зависимости от вырабатываемого ассортимента мучных изделий, экономической целесообразностью улучшения свойств муки пониженного качества за счет снижения себестоимости.

Хлебопекарные улучшители позволяют формировать свойства муки в зависимости от её целевого использования. Корректировка свойств муки на мукомольных заводах зависит от ряда факторов: исходного качества пшеничной муки, перечня разрешенных к применению в Республике Беларусь пищевых добавок и хлебопекарных улучшителй, технического уровня оснащенности лабораторий мукомольных предприятий аналитическим оборудованием (фариограф, альвеограф, амилограф и т.д.), способов тестоприготовления и ассортимента готовой продукции на хлебопекарных предприятиях – потребителях муки.

На кафедре технологии хлебопродуктов Могилевского государственного университета продовольствия проводились исследования по изучению и научному обоснованию возможности корректировки технологических свойств пшеничной муки при помощи хлебопекарных улучшителей на мукомольных предприятиях и разработка рекомендации по их использованию.

Был изучен отечественный и зарубежный рынок хлебопекарных улучшителей. В ходе работы использовали сухую пшеничную клейковину, ферментные препараты по действующему удостоверению о государственной гигиенической регистрации (ГГР) Минздрава РБ и улучшитель комплексный хлебопекарный «Плисса-15» ТУ РБ 101163237.197-2002. Улучшители добавляли в соответствии с их функциональными свойствами и показателями качества исследуемых образцов муки. Ферментные препараты обеспечивают гидролиз высокомолекулярных арабиноксиланов с увеличением содержания растворимых пентозанов и пентоз или гидролиз жиров, ди- и триглицеридов с образованием глицеридов и жирных кислот, обладающих эмульгирующими свойствами, образование пероксидов и гидропероксидов, укрепляющих клейковину или гидролиз β-1,4-гликозидных связей крахмала с образованием декстринов и незначительного количества сахаров.

Результаты исследования показали, что введение хлебопекарных улучшителей не влияет на органолептические свойства муки (цвет, запах, вкус), а хлебопекарные показатели улучшает.

Пониженные хлебопекарные свойства муки могут быть причиной дефектов хлебобулочных изделий. Проводились пробные лабораторные выпечки по ГОСТ 27669-88 Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба.

Таблица 1 – Показатели качества хлебобулочных изделий, полученных из дефектной пшеничной муки

Показатели	Хлебобулочные изделия из муки пшеничной дефектной	
	Образец №1	Образец №2
Состояние поверхности	Бугорчатая, имеет крупные трещины и подрывы	
Окраска корки	Красновато-бурая	Бледный цвет
Структура мякиша	Липкий, темноокрашенный мякиш	Малоразвитая толстостенная пористость
Удельный объем формового хлеба, $см^3$ на 100г хлеба	206	215
Формоустойчивость подового хлеба (H:D)	0,32	0,3
Пористость, %	47	53

Пробные лабораторные выпечки проводили для муки пшеничной дефектной с недостаточной и повышенной активностью ферментов (таблица1) и для муки пшеничной, обогащенной хлебопекарными улучшителями (таблица 2). Пробы хлебобулочных изделий анализировали по органолептическим и физико-химическим показателям.

Хлебобулочные изделия, приготовленные из пшеничной муки с повышенной активностью ферментов, имели липкий темноокрашенный мякиш, красновато-бурую окраску корки, пониженный объем. Подовые изделия расплывались.

Хлебобулочные изделия, приготовленные из пшеничной муки с пониженной активностью ферментов, имели малоразвитую толстостенную пористость, бледный цвет корки, пониженный объем.

Хлебобулочные изделия, приготовленные из муки с хлебопекарными улучшителями, имели мягкий, достаточно нежный, эластичный, слегка суховатый, хорошо разжёвываемый мякиш с мелкими и средними порами, распределенными достаточно равномерно. Корка у изделий достаточно гладкая, глянцевая, имеет единичные мелкие пузырьки, едва заметные мелкие короткие трещины.

Таблица 2 – Показатели качества хлебобулочных изделий, полученных из пшеничной муки, обогащенной хлебопекарными улучшителями

Показатели	Хлебобулочные изделия из муки пшеничной с хлебопекарными улучшителями			
	Образец №1		Образец №2	
	Гемицеллюлазный ферментный препарат	Липолитический ферментный препарат	Ферментный препарат амилолитического действия	Комплексный улучшитель
Состояние поверхности	Достаточно гладкая, без трещин и подрывов			
Окраска корки	Светло-золотистая			
Структура пористости	Поры мелкие и средние, тонкостенные, распределены достаточно равномерно			
Удельный объем формового хлеба, $см^3$ на 100г хлеба	325	330	334	328
Формоустойчивость подового хлеба (H:D)	0,4	0,44	0,5	0,45
Пористость, %	68	70	64	66

Аромат и вкус изделий характерный хлебный, интенсивно выраженный. Физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий (пористость, кислотность, удельный объем формового хлеба, формоустойчивость подового хлеба) полностью соответствуют требованиям СТБ 1009-96 Хлеб из пшеничной муки. Удельный объем формового хлеба ($см^3$ на 100г хлеба) увеличился в 1,5 раза, формоустойчивость подового хлеба (H : D) – в 1,4 раза. Улучшились реологические показатели теста, что обусловило увеличение пористости хлеба на 17%.

В ходе исследований были определены оптимальные дозировки хлебопекарных улучшителей, вводимых в пшеничную муку для стабилизации и улучшения её хлебопекарных свойств. Разработаны принципиальные технологические схемы изготовления пшеничной муки с хлебопекарными улучшителями методом дискретного весового дозирования и методом непрерывного дозирования и смешивания. Проведены производственные испытания на мукомольных заводах Республики Беларусь.

В результате проведенной работы была разработана и утверждена Департаментом по хлебопродуктам Инструкция по изготовлению пшеничной муки с использованием хлебопекарных улучшителей на мукомольных заводах Республики Беларусь.

Литература

1. Косаван, А.П. Хлебопекарные улучшители: тенденции развития и особенности применения /А.П. Косован, Г.Ф. Дремучева // Хлебопечение России. – 2003. – № 4. – с. 20-23.

2. Матвеева, И.В. Концепция корректировки качества муки на основе ферментных препаратов / И.В. Матвеева, Ю.А. Белибова, М.К. Попов // Хлебопродукты. – 2006. – № 12. – с. 16-17.

УДК 664

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕЧЕНИЯ ДРОЖЖЕВОГО ТЕСТА В РАБОЧЕЙ КАМЕРЕ ЭКСТРУДЕРА

Теличкун Ю.С., Теличкун В.И., Кравченко А.И.
(Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)

Введение

Для совершенствования теории и методов расчета экструзионного оборудования с целью оптимального конструирования узлов экструзионной техники, для углубления понимания физической сути процесса и определения количественных характеристик процесса экструдирования целесообразно наряду с физическими методами исследований использовать методы математического моделирования. Математическая модель процесса позволяет прогнозировать качество продукта и выбор оптимальных параметров ведения процесса.

Основная часть

Математическое моделирование потока выброженного дрожжевого теста в экструзионном оборудовании сводится к решению следующих задач, отличающихся параметрами процесса, состоянием среды, свойствами: описания течения дрожжевого теста в нагнетательном устройстве, бродильной камере экструдера, в формующих каналах матрицы и описания поведения тестового жгута после выхода из формующего канала.

В первых трех случаях решается задача определения гидродинамических характеристик потока, к которым относятся скорость и гидродинамическое давление. При исследовании поведения тестового жгута после выхода из формующего канала решается внутренняя задача определения параметров потока. Течение дрожжевого теста на всех участках экструзионного оборудования происходит в изотермических условиях.

Рассмотренное течение в разных зонах бродильно-формующего агрегата имеет свои особенности, которые определяются совокупностью начальных и граничных условий и определяются зависимостями между переменными величинами.

Течение в камере брожение происходит под давлением 0.2-0.4 МПа, мы можем рассматривать его как ламинарный установившийся поток несжимаемой жидкости.

Математическая модель включает в себя: уравнения движения Навье - Стокса для вязкой массы [1]:

$$\begin{cases} \frac{\partial P}{\partial x} = \rho X - \rho\frac{dw_x^2}{2dx} + \mu(\frac{\partial^2 w_x}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w_x}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w_x}{\partial z^2}) \\ \frac{\partial P}{\partial y} = \rho Y - \rho\frac{dw_y^2}{2dy} + \mu(\frac{\partial^2 w_y}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w_y}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w_y}{\partial z^2}) \\ \frac{\partial P}{\partial z} = \rho Z - \rho\frac{dw_z^2}{2dz} + \mu(\frac{\partial^2 w_z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w_z}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w_z}{\partial z^2} \end{cases}$$

Уравнения сохранения массы или сплошности потока:

$$\frac{\partial \rho}{\partial \tau} + \frac{\partial(\rho w_x)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho w_y)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w_z)}{\partial z} = 0$$

Течение теста в бродильной камере экструдера рассматриваем как установившееся течение $\frac{\partial \rho}{\partial \tau} = 0$, соответственно уравнение неразрывности примет вид:

$$\frac{\partial(\rho w_x)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w_y)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w_z)}{\partial z} = 0$$

Течение дрожжевого теста в рабочей камере бродильно-формующего агрегата можем рассматривать как ламинарный поток псевдопластичной жидкости, что подтверждает полученная нами зависимость между напряжением и скоростью сдвига [2]:

$$\tau = (-0.008 \cdot G + 0.83) \cdot \gamma^{0.457}$$

где τ – напряжение сдвига на стенке канала, Н/м^2;

G – содержание газовой фазы в тесте, %;

γ – скорость сдвига, с$^{-1}$.

Эффективную вязкость определим по уравнению, учитывающему содержание газовой фазы в дрожжевом тесте:

$$\eta = (-0.015 \cdot G + 0{,}89) \cdot \gamma^{-0.543}, Па \cdot с$$

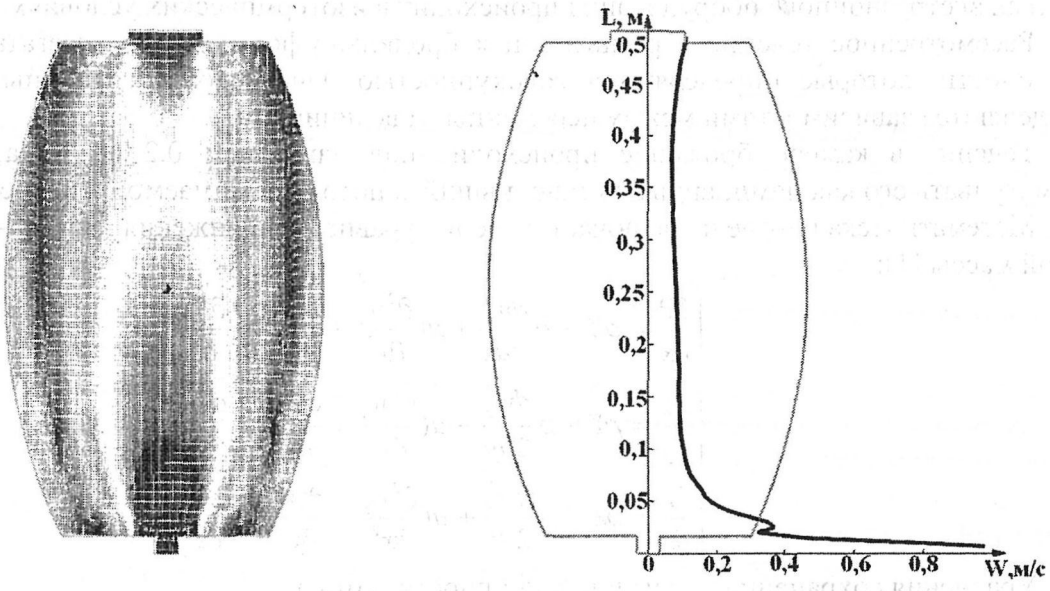
Для расчета представленной математической модели течения теста в бродильной камере нами использован программный комплекс Flow vision. Основной задачей является численное решение уравнения Навье – Стокса и неразрывности.

Расчет течения теста в бродильной камере проводим с целью определения оптимальной формы камеры брожения. Для этого рассмотрели прямоугольную и круглую форму сечения.

Проанализировав все преимущества двух форм, нами была синтезирована овальная форма сечения последовательными коррекциями геометрической формы с расчетом каждого варианта.

Овальная форма сечения сохраняет все преимущества прямоугольной формы – сохранение скорости потока по центру камеры, и олицетворяет положительные стороны круглого сечения рабочей камеры – равномерность потока, уменьшение застойных зон.

Результаты математического моделирования течения теста в рабочей камере овального сечения показывают (рис.1), что скорость в центре по всей высоте камеры сохраняется и зона ускоренного течения намного больше, чем в прямоугольном и круглом сечении.



а *б*

а – поле скорости течения теста, *б* – график распределения скорости течения теста по высоте рабочей камеры экструдера

Рисунок 1 – Результаты математического моделирования овального сечения рабочей камеры

Расширение камеры, как и в круглом сечении, отрицательно повлияло на скорость потока по центру, но это влияние незначительно, так как ширина сечения намного меньше и в предматричной зоне имеет место незначительное падение скорости, а затем стремительный ее рост, что обусловлено столкновением основного потока, движущегося по центру и

потоков от стенок.

В рассмотренной камере овального сечения намного меньше застойных зон, хотя и наблюдается некоторое замедление движения вдоль стенок. Эпюры скорости свидетельствуют о равномерном характере движения и, как следствие – равномерном распределении скорости по сечению в предматричной области, значение которой составляет 0,035 м/с.

Течение дрожжевого теста в формующих каналах и на выходе из канала имеет свои особенности, которые определяются неньютоновскими свойствами двухфазной жидкости и будут рассмотрены позже.

Заключение

Математическая модель процесса течения дрожжевого теста в бродильной камере позволила детально исследовать процессы, происходящие в тестовой камере бродильно-формующего агрегата, зависимость характера течения от конфигурации рабочей камеры, предоставить реальные рекомендации по оптимизации конструкции, подбора обоснованной формы рабочей камеры при проектировании бродильно-формующего агрегата.

Литература

1. Товажнянский Л.Л. Процессы и аппараты химической технологии. Учебник. В двух частях. // Л.Л. Товажнянский, А.П. Готлинская, В.А. Лещенко; под ред. Л.Л. Товажнянского. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2004. – 632 с.

2. Yu. Telichkun, V. Telichkun, V. Taran, O. Gubenia, M. Desik. The research of the gas-filled dough rheological characteristics / EcoAgroTourism. – 2010. – N1. – P. 67-71.

3. Теличкун Ю. Исследование реологических характеристик дрожжевого теста / Ю. Теличкун, В. Теличкун, В. Таран, Н. Десик.// Научни трудове на УХТ, том 57, свитък 2. – Пловдив – 2010. – С. 645-650.

УДК 631.362.6

СТРУЙНАЯ ОЧИСТКА ЗАГРЯЗНЕНИЙ С ПОВЕРХНОСТИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ

Короткин В.М., к.т.н., доц. (БГАТУ)

Введение

Анализ гидромеханической очистки корней и клубней в применяемых моечных машинах и устройствах указывает на необходимость выделения следующих принципов очистки:

простое перетирание продукта в ванне с водой;

перетирание и одновременное орошение продукта водой;

активное трение воды о поверхность продукта.

При длительном перетирании корней и клубней в ванне с водой качество очистки существенно улучшается, однако снижается производительность и повышается энергоемкость процесса. Сочетание механических приемов и одновременного орошения водой позволяет получать продукт требуемого качества при сравнительно невысоких затратах энергии и времени обработки. Гидроразмывные устройства способны обеспечить 100%-ное отделений загрязнений, однако они мало изучены и требуют значительных энергозатрат.

Таким образом, дальнейшее развитие конструкций моечных машин для корнеклубнеплодов возможно на основе использования второго и третьего принципов. Это позволит значительно интенсифицировать удаление связанной почвы и добиться получения продукта требуемого качества.

Вследствие этого считается наиболее целесообразным применение

гидродинамического действия затопленной струи с одновременным перемещением продукта внутри рабочего органа. Конструкция устройства в таком случае наиболее проста и компактна, а эффект от мойки достигается высокий. При этом способе увеличивается динамическое усилие и улучшаются условия контакта моющей среды с удаляемыми загрязнениями. Также появляется возможность качественнее очищать труднодоступные участки различного рода: углубления, гнили, места с сильно развитой корневой системой. Корнеплод в зоне активной мойки перемещается по сложной траектории, при этом одни и те же точки его поверхности подвергаются воздействию струй с разных направлений. Сама струя помимо этого вызывает возбуждение моющей среды.

Сочетание и использование названных особенностей в конструкции рабочего органа позволяет существенно активизировать процесс мойки и добиться получения желаемого качества обрабатываемого продукта.

Основная часть

Многочисленные исследования показали [1, 2], что при встрече напорной струи с поверхностью грунта наблюдаются сложные явления, в результате которых грунт разрушается. Накопленные данные позволяют представить следующую общую физическую картину этого явления:

действующая на грунт струя несколько пульсирует и поэтому давление непостоянно;

под воздействием такой струи на поверхность грунта вода интенсивно проникает в его поры и вызывает разрушение;

при встрече с поверхностью грунта струя растекается и вначале уносятся (смываются) элементарные дисперсные частицы (агрегаты, отдельности), связь которых с основным массивом грунта нарушена. Этот процесс приостанавливается после образования шероховатой поверхности, определяемой формой более крупных и водоустойчивых структурных отдельностей.

В дальнейшем при увеличении скорости потока начинается подмыв тыльной стороны агрегата, вызывающий увеличение лобового и подъемного усилий. Увеличивающиеся пульсирующие лобовое и подъемное усилия потока повышают вибрацию и динамическое усилие на выступ (агрегат). В результате этого связи между агрегатами постепенно разрушаются, и, наконец, когда равнодействующая «активных» сил превышает равнодействующую «пассивных» (сил сцепления между агрегатами и массы агрегата), агрегат мгновенно срывается.

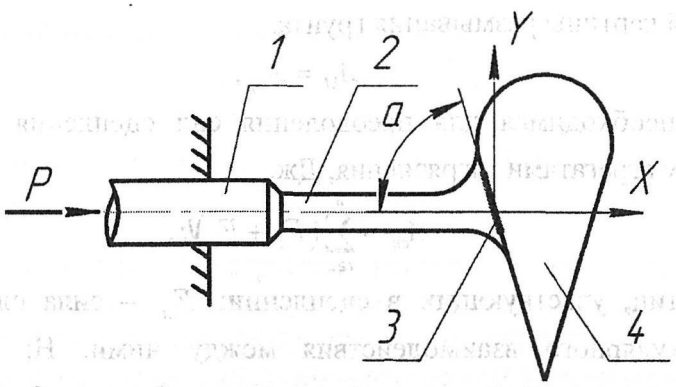
Интенсивность развития этого процесса зависит от водостойкости и водно-коллоидных и цементационных связей, водостойкости самих агрегатов и материалов, заполняющих межагрегатные поры, а также от числа микро- и макротрещин. Проникая в трещины и поры, вода вызывает образование так называемого расклинивающего давления. В случае глинистых грунтов основное разрушающее воздействие оказывают гидродинамическое давление струи и ее размывающая способность при растекании. Для песчаных грунтов больше влияет проникновение воды в поры грунта.

Рассмотрим общий случай воздействия затопленной струи на корнеплод произвольной формы (см. рисунок 1). Для упрощения рассмотрим явления в одной плоскости, приняв, что струя вблизи преграды имеет правильную цилиндрическую форму, а сила воздействия (удара) совпадает с осью струи, в пределах которой давление действует на преграду. При этом зона действия нормальных напряжений по своим размерам значительно меньше поверхности корнеплода, а последняя представляет собой плоскую преграду.

Очистка поверхности корнеплода от почвенных загрязнений связана прежде всего с затратой кинетической энергии E_K струи, направленной на выполнение работы по разрушению этих загрязнений (преодоление прочностных, когезионных сил) и на удаление их с поверхности (преодоление удерживающих, адгезионных сил). Математически это можно записать таким образом:

$$E_K > A_0, \qquad (1)$$

где A_0 – работа, затрачиваемая на преодоление когезионных и адгезионных сил, Дж.



1 – насадок; 2 – струя; 3 – загрязнение; 4 – корнеплод; α – угол наклона струи, град; p- гидродинамическое давление, МПа.

Рисунок 1– Схема воздействия струи на очищаемую поверхность корнеплода

Представим зависимость (1) в виде равенства, введя в правую часть гидродинамический коэффициент k_P размывания, характеризующий действие напорной струи в зоне нормальных напряжений:

$$E_K = k_P A_0 . \qquad (2)$$

Кинетическая энергия струи [3] в момент размывания

$$E_K = m v_l^2 / 2 ,$$

где m – масса жидкости струи, затраченной на размывание слоя загрязнения, кг;

v_l – скорость струи на расстоянии l от насадка, м/с.

Масса жидкости

$$m = q_c t_p ,$$

где q_c – расход жидкости через насадок при постоянном давлении, кг/с; t_p – время размывания загрязнения, с.

Скорость струи в момент размывания

$$v_l = \frac{0,96}{a(l/R_0)+0,29} v_0 ,$$

где a – коэффициент структуры струи; l – расстояние от насадка до объекта исследования, м; R_0 – радиус отверстия насадка, м; v_0 – скорость струи на оси начального участка, м/с,

$$v_0 = \varphi\sqrt{2gH} ,$$

φ – коэффициент скорости; H - напор жидкости перед насадком, м вод. ст.

Так как

$$H = 10^3 p/g ,$$

то $v_0 = 10\varphi\sqrt{20p}$,

где p – давление жидкости перед насадком, определяемое по показаниям манометра, МПа.

Работа A_0 складывается из работы $A_{фх}$, совершаемой очищающей средой благодаря физико-химической активности, и работы A_M, связанной с механическим воздействием струи на загрязнение [4] и его связи с поверхностью корнеплода:

$$A_0 = A_{фх} + A_M .$$

В нашем случае физико-химическая активность моющей среды практически не

проявляется, поэтому можно принять $A_{фх} = 0$. Тогда $A_0 = A_M$.

Исходя из общей картины размывания грунта,

$$A_M = A_{сц},$$

где $A_{сц}$ – работа, необходимая для преодоления сил сцепления и межмолекулярного взаимодействия между агрегатами загрязнения, Дж.

$$A_{сц} = \sum_{i\geq 2}^{n}(F_{сл} + F_м)h,$$

где n – число частиц, участвующих в сцеплении; $F_{сл}$ – сила слипания двух частиц; $F_м$ – сила межмолекулярного взаимодействия между ними, Н; h – толщина слоя загрязнения, м.

Для сферических частиц разных диаметров [5]

$$F_{сл} = 2\pi \frac{d_1 d_2}{d_1 + d_2}\sigma,$$

где d_1, d_2 – диаметры двух взаимодействующих шаровидных частиц, м; σ – поверхностное натяжение воды, Н/м.

Для частиц одного размера

$$F_{сл} = \pi d_1 \sigma,$$

Если допустить, что весь объем V слоя загрязнения состоит из отдельных, связанных между собой объемов, занимаемых частицами i-й (одинаковой) дисперсности, т.е.

$$\sum_{i=1}^{k} V = V_{D_1} + V_{D_2} + ... + V_{D_k},$$

где $V_{D_1}, ..., V_{D_k}$ – объем, занимаемый частицами i-й дисперсности, $м^3$; – число объемов, то суммарная сила

$$\sum_{i=1}^{k} F_{сл} = F_{1_i} + F_{2_i} + ... + F_{k_i},$$

где $F_{1_i}, ..., F_{k_i}$ – сила, проявляемая между частицами в слое загрязнения, Н.

Число частиц, участвующих в сцеплении, для одного объема i-й дисперсности

$$n_i = \frac{V_{D_k} - V_П}{V_i},$$

где $V_П$ – объем пор, $м^3$; V_i – объем одной частицы, $м^3$.

Объем, занимаемый частицами i-дисперсности,

$$V_{D_i} = VD_i/100,$$

где D_i – дисперсность i-х частиц почвы.

Объем занимаемый порами,

$$V_П = V_{D_i} P_0/100,$$

где P_0 – общая пористость, %.

Объем сферической частицы

$$V_i = \frac{1}{6}\pi d_i^3.$$

Тогда число частиц

$$n_i = \frac{6ShD_i(1-P_o)}{nd_i^3},$$

а сила сцепления в объеме одинаковой дисперсности

$$\sum_{i=1}^{n} F_i = \frac{6ShD_i(1-P_o)}{d_i^2}\sigma.$$

Сила притяжения межмолекулярного взаимодействия [6] в общем виде

$$F_M = b/R^{13},$$

где – коэффициент, зависящий от строения молекул и типа сил межмолекулярного взаимодействия; R – расстояние между центрами молекул (частиц), м.

Установлено, что силы межмолекулярного взаимодействия [7] малы, в большинстве случаев они перекрываются значительно превосходящими их химическими валентными силами притяжения. Следовательно, в нашем случае силами межмолекулярного взаимодействия можно пренебречь.

Выделим на поверхности корнеплода участок загрязнения площадью $S = 1см^2$ при условии, что при гидродинамическом удалении загрязнения на данном участке будет действовать постоянное давление

$$\partial p/\partial y = const.$$

Данное допущение справедливо для зоны действия нормальных напряжений, так как оно согласуется с результатами опытов, проведенных в МИИСПе по исследованию динамики затопленных струй [8].

Имея значения составляющих, запишем уравнение (2) в развернутом виде, откуда определим значение гидродинамического коэффициента размывания

$$k_p = \frac{q_c t_p \left(\frac{0,96}{(al)/R_o + 0,29} 10\varphi\sqrt{20p} \right)}{\sum_{i=1}^{k}\sum_{i=1}^{n} \frac{12Sh^2 D_i(1-P_o)}{d_i^2}\sigma} \quad (1)$$

Заключение

Анализ входящих в это уравнение величин показывает, что на удаление загрязнений с поверхности корнеплода влияют не только динамика струйной очистки, но и в большей степени характеристика почвы. Чем меньше ее дисперсность и пористость, тем затруднительнее процесс. Поэтому для повышения эффективности очистки необходимо изменять напор воды и параметры отверстия насадка при ограниченном удалении корнеплода от последнего.

Литература

1. Юфин А.П. Гидромеханизация. – М.: Стройиздат, 1972.
2. Мирцхулава Ц.Е. Инженерные методы расчета и прогноза водной эрозии. – М.: Колос, 1970.
3. Агроскин И.И., Дмитриев Г.Т., Пикалов Ф.И. Гидравлика. – Л.: Колос, 1950.
4. Тельнов Н.Ф. Технология очистки сельскохозяйственной техники. – М.: Колос, 1983.
5. Дерягин Б.В., Кротова Н.А., Смилга В.П. Адгезия твердых тел.- М.: Наука, 1973.
6. Дмитриенко Г.В., Козлова Н.Л. Физика почв. – Киев: Наука, 1976.
7. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. – М.: Наука, 1980.
8. Интенсификация технологических процессов очистки ремонтируемых объектов. – М.: МИИСП, 1980.

УДК 631.362.6

ДИНАМИКА СТРУЙНОИ ОЧИСТКИ ЗАГРЯЗНЕНИЙ С ПОВЕРХНОСТИ КОРНЕПЛОДОВ

Короткин В.М., к.т.н., доц. (БГАТУ)

Введение

Интенсивность процесса гидродинамической очистки зависит как от прочностных свойств и объема загрязнений, так и от силы удара струи по загрязненной поверхности. Основным условием очистки поверхности (разрушения загрязнений и удалении их с поверхности) является превышение удельных динамических давлений над прочностными свойствами загрязнений. Под прочностными свойствами следует понимать адгезионно-когезионную характеристику загрязнений, зависящую от их прочности на сжатие, изгиб, сдвиг, или адгезию к поверхности и др. Загрязнение отделяется от поверхности, когда удельное динамическое давление, развиваемое струей в зоне загрязнения, превышает хотя бы одну из указанных прочностных характеристик. Загрязнения различных типов почв имеют свои специфические свойства и различные прочностные характеристики.

Механическое воздействие жидкости на загрязненную поверхность является основным фактором в процессе струйной очистки. Определяющий параметр такого воздействия – давление жидкости. По величине давления воды у насадка используемые струи относятся к струям низкого (до 1 МПа) давления. Насадок в данном случае можно рассматривать как трансформатор потенциальной энергии давления жидкости в кинетическую энергию струи [1].

Основная часть

По формуле (1), используя результаты проведенных опытов, были получены данные и построены графики (рис. 1, 2, 3).

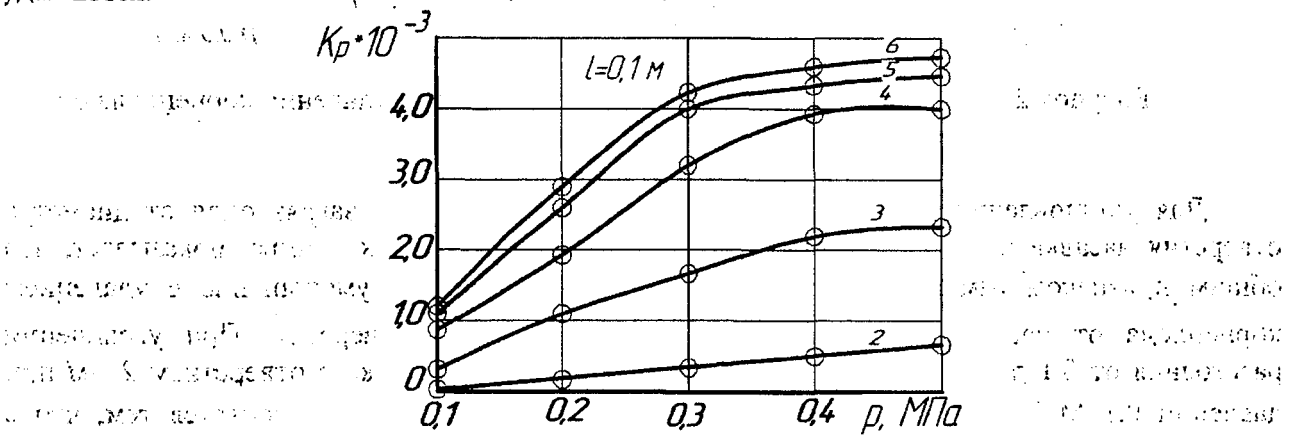
$$k_p = \frac{q_c t_p \left(\frac{0,96}{(al)/R_o + 0,29} 10\varphi\sqrt{20p} \right)}{\sum_{i=1}^{k}\sum_{i=1}^{n} \frac{12Sh^2 D_i (1-P_o)}{d_i^2}\sigma}, \quad (1)$$

где q_c – расход жидкости через насадок при постоянном давлении, кг/с; t_p – время размывания загрязнения, с; a – коэффициент структуры струи; l – расстояние от насадка до объекта исследования, м; R_0 – радиус отверстия насадка, м; φ – коэффициент скорости; p – давление жидкости перед насадком, определяемое по показаниям манометра, МПа; n – число частиц, участвующих в сцеплении; k – число объемов; S – площадь выделенного участка загрязнения, $м^2$; h – толщина слоя загрязнения, м; D_i – дисперсность i-х частиц почвы, %; P_0 – общая пористость, %; d_i – диаметр сферической частицы, м; σ – поверхностное натяжение воды, Н/м.

Анализ графических зависимостей показывает, как велика разница в поведении исследованных насадков. Увеличение давления воды в системе от 0,1 до 0,5 МПа приводит к общему росту интенсивности очистки загрязнений. При удалении корнеплода от насадка на расстояние до 0,2 м наблюдается некоторое уменьшение K_p. Эффективность очистки для каждого из насадков снижается, однако в целом для этой зоны можно считать, что изменение в степени очистки незначительно, а развитие процесса проходит стабильно. Это объясняется сравнительно небольшим временем удаления (16...1,9 с) загрязнения с поверхности отдельных корнеплодов, а также достаточно высокой скоростью истечения жидкости из

насадка, что в первую очередь связано с протяженностью основного участка затопленной струи, который имеет наибольший потенциал кинетической энергии. С увеличением диаметра отверстия и давления воды интенсивность очистки возрастает (кривые 4, 5, 6; рис. 1), так как существенно возрастает расход воды через насадок (0,11...0,553 кг/с) и уменьшается время удаления загрязнения (12...1,9 с). Характерной особенностью развития процесса является то, что для насадка с отверстием 2 мм интенсивность очистки растет по линейному закону, а для насадков 3...6 мм наблюдается перегиб кривых в интервале давлений 0,28...0,4 МПа, после увеличения которого степень очистки изменяется незначительно.

При воздействии струи на загрязненную поверхность существенным образом на интенсивность процесса влияет сила гидродинамического давления (сила удара). Так как струя обладает достаточной энергией, то имеет место быстрое проникновение воды в толщу загрязнения , нарушение и ослабление его прочностных характеристик. Процесс очистки носит объемный характер, потому что загрязнения интенсивно механически разрушаются и удаляются.



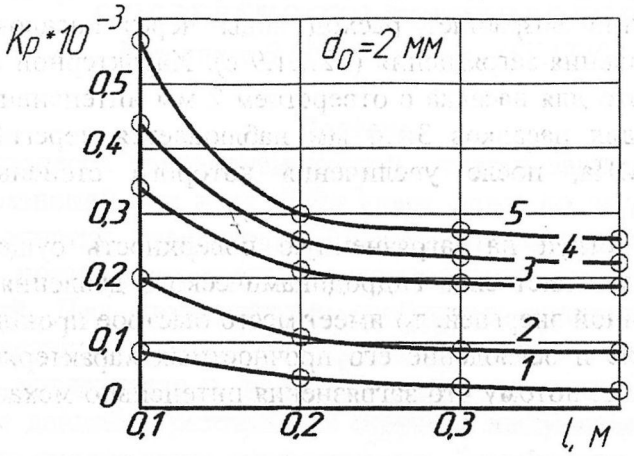
2– d_0 =2 мм; 3– d_0 =3 мм; 4– d_0 =4 мм; 5– d_0 =5 мм; 6– d_0 =6 мм.

Рисунок 1– Зависимость коэффициента размывания от давления воды в системе для насадок

Эффективность очистки загрязнений резко ухудшается с удалением корнеплода от насадка на расстояние 0,4 м (рис. 2). Это объясняется прежде всего увеличением времени на размывание загрязнений (20...50 с) и значительным ростом расхода воды через насадок, что связано с затухающей способностью вытекающих струй. Интенсивность удаления загрязнений снижается , и только с повышением давления воды наблюдается его увеличение. Развитие процесса в большей степени подчиняется линейному закону и зависит от давления воды у насадка, которое влияет на энергию струи. При незначительной энергии струи процесс очистки носит поверхностный характер, то есть производится постепенный размыв загрязнения, причем в работе участвует не все ядро потока, а лишь его пограничный слой. Это снижает активность разрушения, так как достигается некоторое возможное равновесие между давлением струи и прочностными характеристиками загрязнения. Учитывая отмеченный характер изменения интенсивности очистки загрязнений с поверхности отдельных корнеплодов, можно сделать вывод, что применение затопленных струй на расстоянии более чем 0,25...0,30 м нецелесообразно. Это потребует значительных энергозатрат, связанных прежде всего с расходом воды и мощностью насосной установки.

Исследования показали, что очистка поверхности корнеплодов от загрязнений с использованием затопленных струй возможна, но для интенсификации очистки потребуется увеличение давления воды в системе. Очевидно, что с точки зрения эффективности процессов струйной очистки наибольший практический интерес представляет то, когда преобладающим фактором является сила удара струи. Поэтому на основании этого можно

сказать, что для осуществления качественной очистки загрязнений следует проводить ее с применением давления воды в системе от 0,3 до 0,5 МПа.

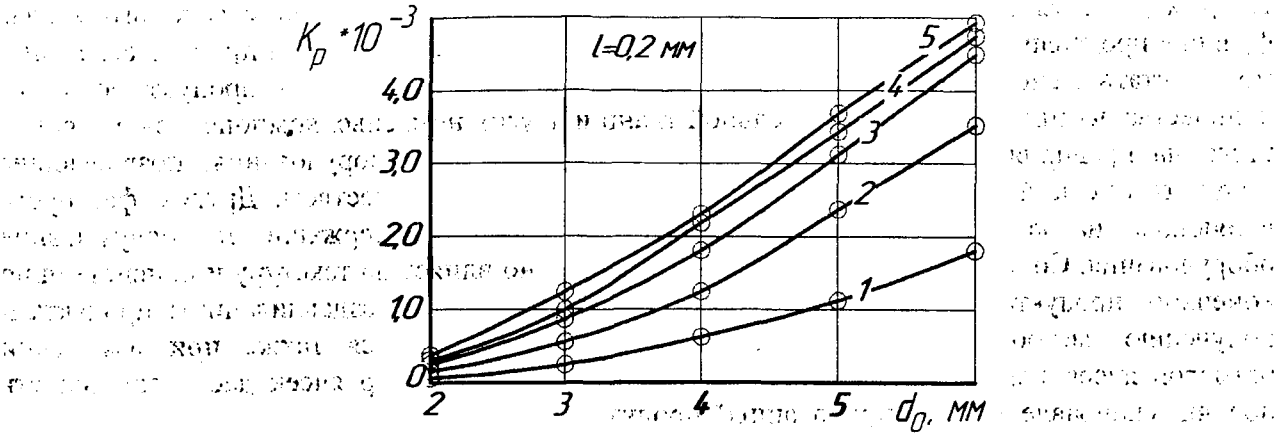


1– p =0,1 МПа; 2– p =0,2 МПа; 3– p =0,3 МПа; 4– p =0,4 МПа; 5– p 0,5 МПа

Рисунок 2 – Зависимость коэффициента размывания от удаления корнеплода от насадка при давлении воды

Для установления зависимости интенсивности размывания загрязнения от диаметра отверстия насадка построен график (рис. 3). Анализ полученных данных показывает, что общим признаком изменения коэффициента K_p является его уменьшение с удалением корнеплода от насадка и увеличение с ростом диаметра отверстия. При увеличении расстояния от 0,1 до 0,4 м интенсивность размывания для насадка с отверстием 2 мм при давлении 0,1 МПа снижается с $0,0859 \cdot 10^{-3}$ до $0,0385 \cdot 10^{-3}$. Это объясняется тем, что с удалением корнеплода от насадка уменьшается сила воздействия струи на загрязнение, что приводит к снижению эффективности размывания, так как ее энергии оказывается недостаточно для быстрого нарушения прочностных связей между агрегатами и последующего активного расчленения их на отдельности. С увеличением диаметра отверстия насадка наблюдается рост коэффициента K_p, например, для 6 мм при тех же параметрах он изменяется с $1,1536 \cdot 10^{-3}$ до $1,812 \cdot 10^{-3}$. Этот процесс может быть объяснен тем, что насадок с таким отверстием способен больше превращать потенциальной энергии давления воды в кинетическую энергию струи, так как последняя имеет большее живое сечение и зона ее рассеивания (исчезновения) увеличивается, причем второй фактор оказывает, на наш взгляд, решающее влияние. Повышение давления воды в системе до 0,5 МПа приводит к тому, что интенсивность размывания загрязнений с поверхности корнеплода возрастает, но это требует уже значительных расходов воды через насадок (0,554 кг/с), что связано с давлением и величиной проходного сечения отверстия.

Характерной особенностью изучаемого процесса является то, что для зоны 0,1 м с ростом диаметра отверстия насадка до 4 мм изменение интенсивности размывания загрязнения подчиняется прямолинейному закону. Дальнейшее увеличение диаметра отверстия до 6 мм не вызывает существенной интенсификации процесса. Удаление корнеплода от насадка на расстояние до 0,4 м характеризуется тем, что изменяется характер кривых (рис. 1-3). Это связано прежде всего с интенсивностью размывания загрязнения, так как с удалением корнеплода от насадка последняя снижается в большей степени, чем вызываемое увеличение живого сечения и энергии струи.



1– p=0,1 МПа; 2– p=0,2 МПа; 3– p=0,3 МПа; 4– p=0,4 МПа; 5– p=0,5 МПа

Рисунок 3– Зависимость коэффициента размывания от диаметра отверстия насадка при давлении воды

Заключение

Анализ графических зависимостей показывает, что интенсивность удаления загрязнений с поверхности корнеплода увеличивается с ростом диаметра отверстия насадка и повышением давления воды перед ним. На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что при использовании затопленных струй для очистки загрязнений с поверхности корней и клубней в ограниченном пространстве (до 0,25...0,30 м) предпочтительнее применять насадки с малыми отверстиями 2...4 мм. Окончательный выбор диаметра отверстия насадка следует проводить с учетом технологических особенностей, стадии очистки, позволяющими обеспечить необходимый уровень обработки корнеклубнеплодов в моечных машинах.

Литература

1. Садовский А.П., Козлов О.С., Корнев В.В. Исследование некоторых вопросов интенсификации процесса струйной очистки. Т 44.—М.: ГОСНИТИ, 1975.

УДК621.926.7.088.8

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВОК ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ МЯСОКОСТНОГО СЫРЬЯ И ПОВЫШЕНИЕ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Бренч А.А, к.т.н., доц., Дацук И.Е., аспирант (БГАТУ),
Белохвостов Г.И., к.т.н., доц. (УП «Минскпроект»)

Если еще в 2004 г. доля мяса птицы составляла 15% от общего объема мясной продукции, то в2010 г. этот показатель приблизился к 25%, что говорит о весомом влиянии темпов развития птицеперерабатывающей отрасли на структуру отечественного рынка мясных продуктов.

Вместе с тем более широкое распространение получило и мясо птицы механической обвалки. Для его производства используются обвалочные прессы. Процесс механической сепарации на такого рода прессах заключается в размельчении исходного сырья с последующим отделением кости, соединительной ткани и сухожилий путем продавливания размельченного сырья через «сито» под высоким давлением.

Разрушение связей внешним давлением основано на явлении селективного перехода в текучее состояние тканей, входящих в состав мясокостного сырья. При сжатии подобного конгломерата в текучее состояние будут поочередно переходить ткани в зависимости от их прочности. [2]

На качество конечного продукта влияют многие параметры работы оборудования. Например, на выход продукта влияет величина давления, под действием которого мясная фракция продавливается через «сито». Однако при повышении давления процесс сепарации может стать менее эффективным вследствие попадания в конечный продукт большего количества частиц костей, соединительной ткани и других немясных компонентов. С учетом этого на предприятиях подбирают оптимальные настройки оборудования, позволяющие получить высокий выход продукта в сочетании с высоким качеством. Другим фактором, влияющим на качество продукта, является техническое содержание и обслуживание оборудования. Состояние режущих кромок существенно влияет на текстуру и консистенцию конечного продукта. Затупившиеся кромки могут привести к «раздавливанию» продукта и получению пастообразной текстуры. Текстура может меняться также при изменении размеров ячеек перфорированной поверхности. Больший размер ячеек дает возможность получить направлено структурированный продукт. [3]

В результате изучения и анализа научно-технической литературы была разработана классификация устройств для разделения мясокостного сырья птицы представленная на рисунке 1.

На перерабатывающих предприятиях для разделения мясокостного сырья применяют два основных типа механических сепараторов. В первом из них мясное сырье продавливается через ячейки перфорированного барабана с наружной его стороны. В устройствах другого типа мясная фракция продавливается изнутри перфорированного цилиндра, и костный остаток остается внутри этого цилиндра.

Установки для разделения мясокостного сырья по типу обвалочного устройства разделяют на поршневые, шнековые и барабанные (с гибкой эластичной лентой).

В поршневых обвалочных установках отделение мясной фракции от кости производится при сжатии в камере постоянного объема под давлением до 35 МПа. Такого типа установки могут применятся при дообвалке любых костей, полученных при ручной обвалке.

Шнековые прессы (машины непрерывного действия) применяют для обвалки тушек, частей тушек и птицы после ручной обвалки, а также дообвалки мяса с костей всех видов животных. Разделение мясокостного сырья происходит при его сдавливании между поверхностями шнека и корпуса, который называется сепарирующей головкой или сепаратором.

В установках барабанного типа мясокостная масса подается в пространство между гибкой эластичной лентой и перфорированным барабаном, где на сырье воздействует определенное давление, при этом мягкая фракция проникает через отверстия перфорированного барабана в его внутреннюю полость, а твердый остаток остается снаружи барабана и удаляется с помощью скребка.

По принципу подготовки сырья для измельчения разделяют установки с дробилкой и без дробилки, назначение которой – измельчить сырье на заданные размеры и подать его на обвалку. В некоторых обвалочных шнековых прессах роль дробилки выполняет подающий шнек. С этой целью высота шнека значительно увеличивается. Установки с гибкой эластичной лентой (барабанные) дополнительно оснащается устройством для измельчения или для этих целей применяют волчок. Степень измельчения исходного сырья различна и зависит от количества мяса на кости. Чем меньше остаточного мяса, тем выше степень измельчения сырья.

Основными элементами, обеспечивающими разделение (сепарацию) мясокостного сырья, являются шнек (в шнековых прессах) или поршень (в гидравлических); сепаратор в виде перфорированной втулки, набора пластин или концентрических колец (в шнековых и поршневых установках); кольцевой клапан (в шнековых обвалочных устройствах); гибкая лента и перфорированный барабан (в прессах барабанного типа).

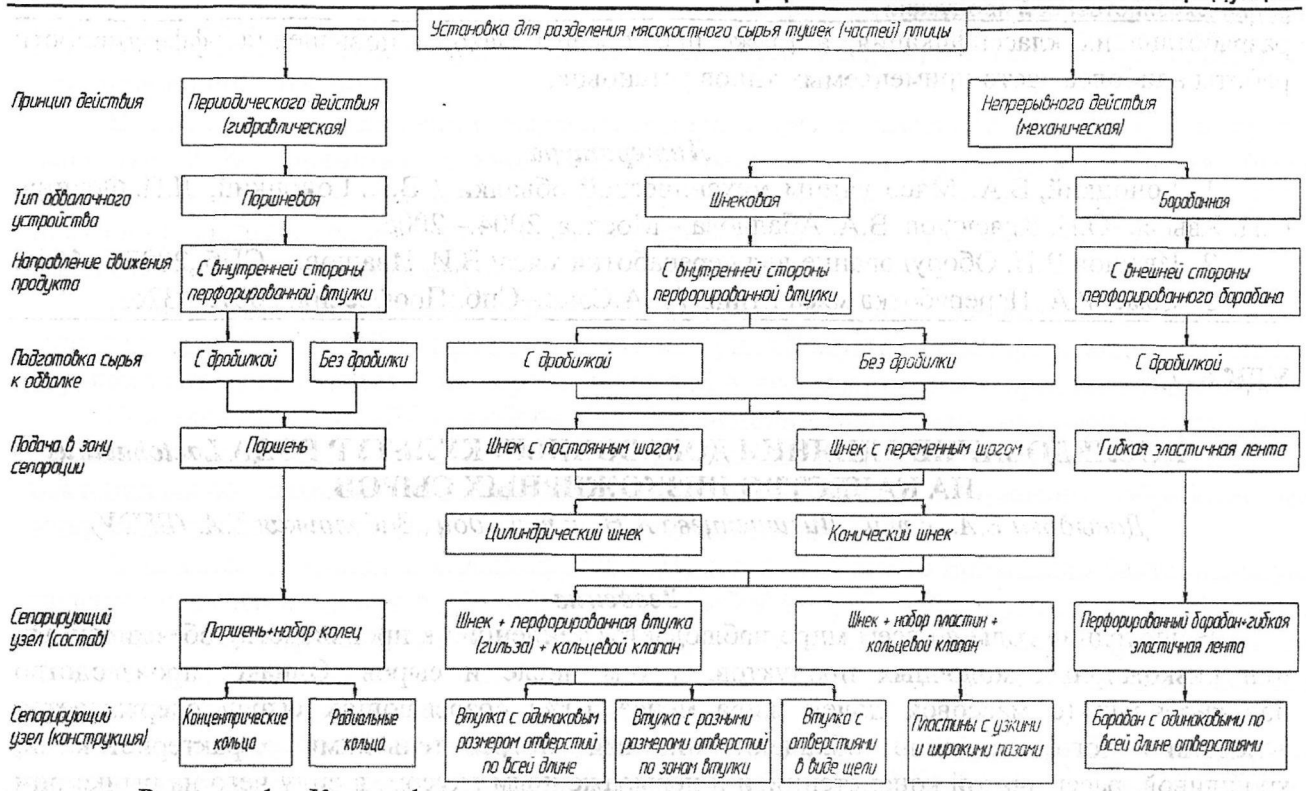
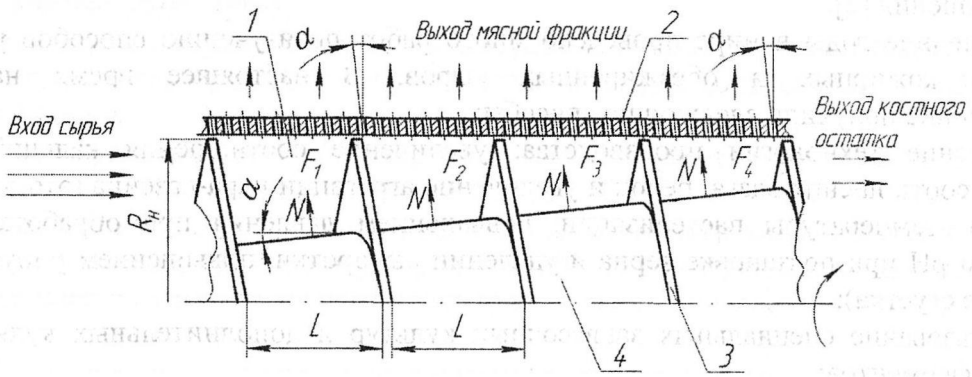


Рисунок 1 – Классификация устройств для разделениямясокостного сырья птицы

Среди установок для разделения мясокостного сырья птицы на перерабатывающих предприятиях шнековые обвалочные прессы получили наибольшее применение. Одним из способов повышения эффективности работы шнекового обвалочного пресса является выполнение отверстий перфорированной втулки *2* (рис. 2) таким образом, чтобы оси отверстий были расположены наклонно к ее цилиндрической рабочей поверхности и перпендикулярно к поверхности конусного вала *4* шнека.



1 – винтовые канавки шнека; 2 – перфорированная втулка; 3 – ребра шнека; 4 – конусный вал шнека

Рисунок 2 – Схема рабочих органов обвалочного пресса

Выполнение отверстий перфорированной втулки описанным выше образом позволяет совместить направление силы нормального давления *N*, создаваемой конусным валом шнека и определяющей направление движения мясной фракции, с углом наклона осей отверстий перфорированной втулки, что позволит избежать дополнительного нежелательного сопротивления, и сдавливания продукта, и, как следствие, повысить эффективность работы устройства.

В результате изучения литературных источников, был произведен анализ конструктивных особенностей установок для разделения мясокостного сырья птицы,

разработана их классификация, а также предложены методы повышения эффективности работы наиболее часто применяемых типов установок.

Литература

1. Гоноцкий, В.А. Мясо птицы механической обвалки / В.А. Гоноцкий, Л.П. Федина, С.И. Хвыля, Ю.Н. Красюков, В.А. Абалдова.– Москва, 2004.– 200с.

2. Ивашов В.И. Оборудование для переработки мяса/ В.И. Ивашов. – СПб.,2007. – 464с.

3. Сэмс, Р.А. Переработка мяса птицы / Р.А.Сэмс.–Спб.:Профессия, 2007.–432с.

УДК 637.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДОБАВОЧНЫХ КУЛЬТУР РОДА *Lactobacillus* НА КАЧЕСТВО НИЗКОЖИРНЫХ СЫРОВ

Давыдова Е.А., к.т.н., Лилишенцева А.Н., к.т.н., доц., Заболоцкая Т.А. (БГЭУ)

Введение

В последние годы во всем мире наблюдается тенденция к производству обезжиренных или низкожирных молочных продуктов, в том числе и сыров. Однако, производство обезжиренных (с массовой долей жира менее 10%) созревающих сыров сдерживается вследствие того, что они обладают низкими потребительскими характеристиками, крошливой, рассыпчатой консистенцией и невыраженным вкусом, в силу чего на рынке они не представлены, а чаще всего используются для переработки на плавленые сыры. Низкожирные сыры (с массовой долей жира в сухом веществе от 10 до 25%) также характеризуются усилением пороков консистенции: твердости, резинистости, упругости, жесткости, сухости и зернистости [1].

Существенным недостатком низкожирных сыров является невыраженный вкус и запах, а также появление горького вкуса а процессе хранения. Известно, что молочный жир в сыре способствует частичному растворению вкусовых составляющих, а также частичной маскировке горького вкуса, поэтому полножирные сыры не так подвержены прогорканию в процессе хранения [2].

В последние годы в мире проведено много работ по изучению способов улучшения качества низкожирных и обезжиренных сыров. В настоящее время наибольшее распространение получили следующие способы:

-изменение технологии производства: увеличение соотношения кальций: казеин, повышение соотношения влага: белок и увеличение агрегации пара-казеина (это достигается увеличением температуры пастеризации, повышением давления при обработке молока, повышением pH при постановке зерна и удалении сыворотки, повышением упругости геля при разрезке сгустка);

-использование специальных заквасочных культур и дополнительных культур и/или экзогенных ферментов;

-добавление в молоко имитаторов молочного жира [3], [4].

Одним из наиболее перспективных способов, позволяющим получить качественные сыры с низким содержанием жира, является использование специальных добавочных культур. Были проведены работы, показывающие, что для улучшения структуры и консистенции, а также для ускорения созревания сыров пониженной жирности или нежирных типа Эддам и Чедер могут быть использованы специально обработанные штаммы микроорганизмов, способные усиливать накопление свободных жирных кислот и улучшать сенсорные характеристики продукта [5], [6].

Основная часть

Цель работы – исследовать влияние добавочных заквасочных культур рода

Lactobacillus на показатели вкуса и запаха низкожирных сыров, а также на изменение этих показателей при хранении.

В процессе исследований вырабатывались сыры с массовой доле жира в сухом веществе 25%. Принятые технологические режимы при производстве сыров были направлены на получение готового продукта с массовой долей влаги не менее 53%, поскольку высокое содержание влаги позволяет частично избежать пороков вкуса и консистенции низкожирных сыров.

В качестве добавочных культур были использованы специальные заквасочные культуры рода *Lactobacillus*, придающие слегка пряный вкус и предотвращающие появление горьких пептидов, вызывающих пороки вкуса в процессе созревания и хранения сыров.

Контрольный сыр KN вырабатывали без использования дополнительных культур. В опытных сырах LH1 и LH2 в качестве дополнительной культуры использовали бактериальную закваску «Ceska-star L100», содержащую специально обработанные микроорганизмы *Lactobacillus helveticus* и *Lactobacillus acidophilus.*

В качестве основной закваски при производстве всех сыров применяли бактериальную закваску прямого внесения глубокой заморозки «Ceska-star Z 502», в состав которой входят *Lactococcus lactis ssp. lactis, Lactococcus lactis ssp. cremoris, Lactococcus lactis ssp. lactis biovar diacetilactis* и *Streptococcus thermophilus.* Основная и дополнительные закваски произведены фирмой «CSK Food Enrichment», Нидерланды.

Для свертывания молока использовали натуральный сычужный фермент «Kalase» с долей молокосвертывающей активности химозина от общей молокосвертывающей активности 80%, производства фирмы «CSK Food Enrichment», Нидерланды.

При выработке сыров использовали следующие технологические режимы: температуру свертывания установили 32°С, активизацию заквасок в сыроизготовителе осуществляли в течение 45 мин. Молокосвертывающий фермент вносили в количестве, обеспечивающем свертывание молока за 50 минут, сгусток разрезали на кубики стороной 1,5-2,0 см. После постановки зерна удаляли 35% сыворотки. Второе нагревание проводили путем внесения пастеризованной воды температурой 35°С. Формование сырного зерна осуществляли из пласта, прессование – до достижения сырной массы в формах pH не менее 5,7. Солили сыр в рассоле в течение одних суток.

После обсушки сыры упаковали в многослойные термоусадочные пакеты и направили на созревание. Общая продолжительность созревания для контрольного и опытных сыров составила 30 суток.

Сыры в вариантах KN и LH1 созревали при температуре 10-11°С в течение 30 суток. Сыры в варианте LH2 созревали при температуре 10-11°С в течение 14 суток, затем были перенесены в теплую камеру с температурой 21-22°С, где созревали еще в течение 7 суток, а затем перенесены в камеру с температурой 10-11°С, где выдерживались до окончания срока созревания. Физико-химические показатели зрелых сыров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели контрольного и опытных сыров

Физико-химические показатели	Вариант выработки сыра		
	KN	LH1	LH2
Массовая доля влаги, %	53,8	53,6	53,9
Массовая доля жира в сухом веществе, %	25,8	26,3	25,7
Массовая доля поваренной соли, %	1,7	1,7	1,7
pH	5,65	5,67	5,52

В ходе выработки сыров не было отмечено существенного влияния добавочных культур на протекание технологического процесса. Приведенные данные исследований готового продукта показывают, что выработанные сыры не отличались существенно по физико-химическим показателям. Более низкий pH сыра в варианте LH2, очевидно, связан с более интенсивным протеканием микробиологических процессов и нарастанием кислотности

при повышенных температурах созревания.

Зрелые сыры хранились при температуре 4°С и относительной влажности воздуха 85%. Анализ сыров проводили на 15, 30, 60, 90 и 120 сутки хранения. Значительных изменений физико-химических показателей в процессе хранения отмечено не было.

Органолептическую оценку сыров проводили в соответствии с СТБ 1373 (максимальный балл за показатели вкуса и запаха – 45). Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Данные органолептической оценки контрольного и опытных сыров

Продолжительность хранения, сут	Оценка, балл		
	вариант выработки сыра		
	KN	LH1	LH2
1	42,8±0,5	43,5±0,2	44,3±0,4
15	42,4±0,6	43,2±0,4	44,2±0,2
30	39,8±0,4	43,2±0,2	43,7±0,4
60	38,0±0,4	42,8±0,7	43,5±0,4
90	37,8±0,5	42,5±0,2	43,3±0,4
120	37,4±0,5	42,2±0,5	43,0±0,2

Отмечено, что опытные сыры LH1 и LH2, выработанные с применением добавочных культур *Lactobacillus helveticus* и *Lactobacillus acidophilus*, имели более высокие органолептические показатели. Наибольшую оценку получил образец сыра LH2, отличающийся приятным пряным привкусом и выраженным запахом. В варианте LH1 пряный привкус был едва различим. Очевидно, что увеличение температуры в процессе созревания до 21-22°С, следовательно, интенсификация протеолиза и липолиза позволяет усилить выраженность вкуса и аромата низкожирного сыра.

Появление горечи было отмечено в контрольном сыре KN уже на 60 сутки хранения, в то время как опытные сыры и на 120 сутки сохраняли высокие показатели вкуса.

Заключение

Использование при производстве низкожирных сыров добавочных заквасочных культур рода *Lactobacillus* позволяет получить сыры с более выраженным вкусом, а также предотвратить появление горечи в процессе хранения и тем самым увеличить продолжительность хранения таких сыров. Для улучшения вкуса и запаха сыра при этом рекомендуется использовать комбинированные температуры созревания, включая созревание в теплой камере.

Литература

1. Fox, P.F. Advanced dairy chemistry: lipids / P.F. Fox, P.L.H. McSweeny // Springer, 2006. – 801 p.

2. Law, B.A. Microbiology and biochemistry of cheese and fermented milk / B.A. Law // Springer, 1997. – p.365.

3. Fox, P.F // Fundamentals of cheese science / P.F. Fox, T.P. Guinee, T.M. Cogan, P.L.H. McSweeney // Springer, 2000. – p.587.

4. Kucukoner, E. Physico-chemical and rheological properties of full fat and low fat edam cheese / E. Kucukoner, Z.U. Haque // European food research and technology. – 2003. –№ 4 (217). – p.281-286.

5. Tungjaroenchai, W. Influence of adjunct cultures on volative free fatty acids in redused-fat edam cheese / W. Tungjaroenchai, C.H. White, W.E. Holmes, M.A. Drake // Journal of Dairy Science. – 2004. – V.87 (10). – p.3224-3234.

6. Awad, S. Application of Exopolysaccharide-producing cultures in redused-fat Chedder cheese: composition and proteolysis / S. Awad, A.N. Hassan, F.Halaweish // Journal of Dairy Science. – 2005. – V.88 (12) – p.4195-4203.

УДК 637.513.8

ВЛИЯНИЕ КОМПОЗИЦИИ «КРИОЛАКТ» НА СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОВЯЖЬЕГО ФАРША

Янчева М. А., к.т.н., доц., Яковлева Ю. В., аспирант
(Харьковский государственный университет питания и торговли)

Структурно-механические свойства (консистенция, жесткость, механическая прочность), обусловлены пространственным распределением белков, липидов и воды в продукте, формой и прочностью связей между ними. Они предопределяют состояние органолептических показателей, характер и степень разрушения продукта в процессе разжевывания. Последний фактор обусловливает удельную поверхность контакта и физическую доступность частиц пищевых веществ действию ферментов, т.е. переваривание.

Объективную оценку структурно-механических свойств сырья проводят, как правило, с помощью показателей реологии, а готового продукта – путем определения деформационных свойств, предела прочности, сопротивления резанию и т.д.

Структурно-механические свойства проявляются при подводе механической энергии к обрабатываемому продукту и характеризуют его сопротивляемость приложенным извне механическим воздействиям. Эта группа физических свойств дает наиболее полное представление о некоторых существенных аспектах качества продукции. Структурно-механические свойства часто предопределяют поведение продуктов в самих процессах и энергетических полях, являются внешним выражением внутренней сущности объектов, т.е. характеризуют агрегатное состояние, дисперсность, строение структуры и вид взаимодействия внутри продукта [4].

При замораживании в мышечной ткани убойных животных происходят необратимые изменения, связанные с частичной денатурацией белков, что приводит к потере их растворимости, изменения фракционного состава и т.д. Изменения белковых веществ могут усиливаться с течением окислительных процессов, приводящих также к существенной потере технологических и органолептических свойств. Постепенное образование и рост кристаллов льда в продукте при замораживании вызывает изменение концентраций всех веществ в ткани – увеличение ионных сил, изменение осмотических процессов, pH, перенасыщение растворов и т.д.

Степень разрушительного воздействия холода на мышечные волокна мяса зависит, прежде всего, от качества сырья и режимов замораживания, таких как температура, влажность и скорость движения среды. Таким образом, необходимым условием для сохранения функционально-технологических и органолептических свойств мяса после размораживания, является соблюдение оптимальных параметров холодильной обработки, однако и это не всегда позволяет обеспечивать высокий уровень потребительского качества замороженных продуктов.

В последнее время в мировой практике все чаще обсуждается возможность использования физико-химического способа нивелирования негативных последствий замораживания органических тканей – применение криопротекторов – органических веществ, добавление которых способно сохранять клетки и эмбрионы (ткань живых организмов) от повреждения. Известно, что в медицине и животноводстве достигнуты большие успехи по применению веществ, обладающих криопротекторным действием [5].

Механизм действия пищевых добавок, обладающих свойствами криопротекторов, связан со снижением активности воды, образованием аморфной структуры внутри продукта и уменьшением количества центров кристаллизации, что особенно важно для замороженных мясопродуктов и длительного холодильного хранения при температурах ниже минус 18°С [1] . Хотя создание и применение криопротекторов в пищевой промышленности только начинает развиваться, важность и перспективы этого направления не вызывают сомнений.

Перспективными направлениями использования в технологиях замороженных рубленных полуфабрикатов в качестве криопротекторов является использование солей, белков, простых углеводов и т.д.

Разработана рецептура замороженных мясных рубленых полуфабрикатов, которые дополнительно содержат композицию криопротекторного действия "КриоЛакт" в количестве 7% к массе основного сырья. В качестве веществ, обладающих свойствами криопротекторов композиция "КриоЛакт", содержит лактозу, лактулозу и соль поваренную.

Одним из распространенных видов измерений структурно-механических свойств является пенетрация. Пенетрацией называется метод исследования структурно-механических свойств полутвердых и твердых продуктов путем определения сопротивления продуктов проникновению в них индентора (конуса, шара, иглы, цилиндра) со строго определенными размерами, массой и материалом с точно определенной температурой и за определенное время. Исследование может проводиться с постоянным усилием пенетрации (при этом определяется глубина погружения), с постоянной глубиной погружения (измеряется усилие), с постоянной скоростью погружения (регистрируется усилие в зависимости от глубины погружения). На этой основе рассчитываются различные параметры, имеющие отношение к консистенции. Предельное напряжение сдвига (ПНС) не разрушенной структуры рассчитывается по формуле Ребиндера [2, 3].

В области практически неповрежденных структур при действии малых напряжений фарш проявляет свойства твердого тела, т.е. деформация остается постоянной во времени, а после снятия напряжения мгновенно и полностью исчезает. При увеличении напряжения наблюдается процесс упругого последействия, который после снятия напряжения характеризуется мгновенным уменьшением деформации на величину начальной, а затем постепенным уменьшением ее до нуля. Переход от упругих деформаций к упругому последействию происходит при напряжениях, превышающих предел упругости. При дальнейшем увеличении напряжения наблюдается ползучесть. При напряжении, вблизи предела прочности, происходит частичное разрушение структуры и начинается пластично-вязкое течение с чрезвычайно малым градиентом скорости.

Были изучены сдвиговые свойства, характеризующие поведение продукта при воздействии на него оползневых, касательных напряжений. Исследовались размороженные мясные модельные фарши после хранения в течение 1 суток и 1 месяца (рисунок 1).

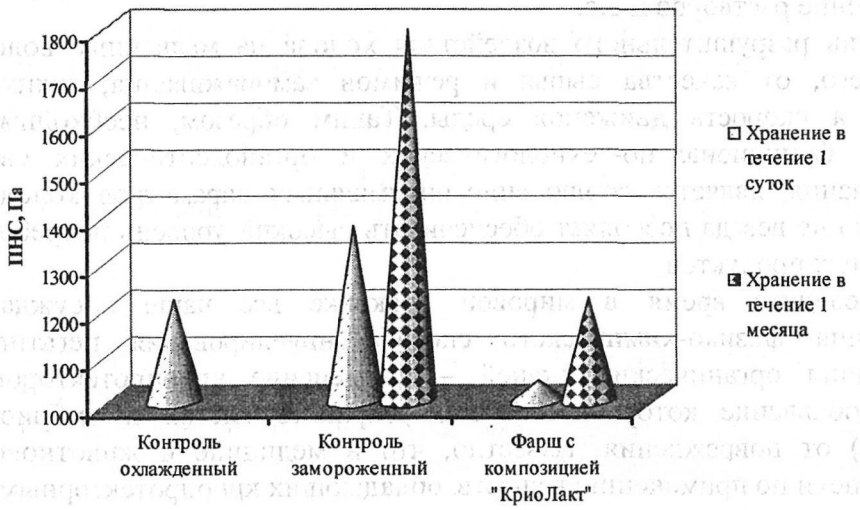


Рисунок 1 – Динамика изменения предельного напряжения сдвига модельных фаршей

Как видно из рисунка предельное напряжение сдвига модельного фарша с композицией «КриоЛакт» меньше на 15 и 24 % по сравнению с охлажденным и контрольным образцом, соответственно, после кратковременного хранения. При хранении образцов в течение месяца при температуре минус 18 ° С ПНС возросло. Значение ПНС для образца с композицией

«КриоЛакт» на 32 % меньше чем у контрольного образца хранившегося при тех же условиях, и практически соответствует предельному напряжению сдвига охлажденного образца.

Поскольку, структурно-механические свойства характеризуют консистенцию продукта, то в результате проведенного исследования можно сделать вывод, что изделия, содержащие композицию криопртекторного действия «КриоЛакт», будут не только нежными, но и иметь высокие баллы по таким органолептическим показателям, как легкость при раскусывании и разжевывании, характеризоваться меньшим сопротивлением продукта нажима, за счет более слабой степени сцепления между частицами продукта.

Улучшение структурно-механических свойств мясных фаршей, содержащих композицию «КриоЛакт», происходит за счет присутствия в них редуцирующих углеводов лактозы и лактулозы. Исходя из литературных данных, указывающих на то, что структурно-механические характеристики определяют форму связи влаги с продуктом [4], можно предположить, что полученные результаты обусловлены спецификой взаимодействия белок, лактоза, лактулоза, вода.

Литература

1. Алмаши, Э. Быстрое замораживание пищевых продуктов [Текст] / Э. Алмаши, Л. Эрдели, Т. Шарой ; пер. с венгер. Вороновой О. А., под. ред. Наместникова А. Ф. – М. : Лёгкая и пищевая промышленность, 1981. – 408 с.

2. Антипова, Л. В. Методы исследования мяса и мясных продуктов [Текст] : ученики и учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Л. В. Антипова, И. А. Глотова, И. А. Рогов. – М. : КолосС, 2004. – 571 с.

3. Горальчук, А. Б. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик [Текст]: Навчальний посібник / А. Б. Горальчук, П. П. Пивоваров, О. О Гринченко, М. І. Погожих, В. В. Полевич, П. В. Гурський. – Харків, 2006. - 63 с.

4. Горбатов, А. В. Реология мясных и молочных продуктов [Текст] / А. В. Горбатов. – М. : Пищевая промышленность, 1979. – 383 с.

5. Семенова, А. А. Новый взгляд на производство замороженных полуфабрикатов [Текст] / А. А. Семенова, М. В. Трифонов, Ф. В. Холодов // Всё о мясе. – 2008. - №1. – С. 17-20.

УДК 637.142.3

ВЛИЯНИЕ ФРУКТОЗЫ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОБЕЗЖИРЕННОГО СГУЩЕННОГО МОЛОКА

Ивчук Н.П., к.т.н., доц., Иванова В.Д., к.б.н., доц., Данилова В.М.
(Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина)

Молоко – один из самых ценных продуктов в рационе питания человека. Роль молока как пищевого продукта известна давно: философы древности называли его «источником здоровья», «белой кровью». Молоко содержит все необходимые для организма человека вещества – белки, жиры, углеводы, которые находятся в нем в сбалансированном соотношении и легко усваиваются. Кроме того, в нем содержатся витамины, ферменты, минеральные вещества. По сравнению с другими видами продуктов, молоко слабо стимулирует секрецию пищеварительных желез, поэтому его рекомендуют использовать почти во всех диетах.

Благодаря высоким питательным свойствам этот полезный пищевой продукт имеет маленький срок хранения. Для его увеличения используют различные методы консервирования, в том числе – высушивание (ксероанабиоз) или сгущение (осмоанабиоз).

Сгущение молока может происходить без консервантов или в их присутствии. Консервантами могут выступать соединения, повышающие осмотическое давление в продукте – сахароза, глюкоза, фруктоза, глюкозо-фруктозные сиропы.

Известно [1], что фруктоза имеет лучшие консервирующие свойства, нежели сахароза, к тому же она не противопоказана больным атеросклерозом и людям, страдающим нарушением липидного и углеводного обмена в организме. Фруктоза легко и полностью усваивается организмом, не требуя вовлечения в этот процесс инсулина. Природными ее источниками являются фрукты, ягоды, некоторые овощи и пчелиный мед. Левулоза слаже сахарозы в 1,7 раза, поэтому для подслащивания продуктов питания ее надо вносить в меньших количествах. При использовании фруктозы в производстве сгущенного молока сохраняются органолептические свойства продукта [2].

Целью данной работы было изучение изменения реологических свойств обезжиренного сгущенного молока в присутствии фруктозы для расширения ассортимента продуктов профилактического профиля.

Образцы молока сгущенного получали в лаборатории НУХТ с использованием ротационного испарителя ИР-1. Динамическую вязкость, как показатель реологических свойств пищевых систем, определяли с помощью ротационного вискозиметра «Реотест-2», имеющего диапазон измерений $1 \cdot 10^{-3}$...1,8 10^{4} Па·с; погрешность показаний ±4 %. Определение динамической вязкости проводили в продуктах с содержанием массовой долей сухих веществ 42...75 %, при температурах 20...60°С и содержании фруктозы или сахарозы в обезжиренном сгущенном молоке: 20%, 44%.

Массовую долю сухих веществ (СВ) определяли по общепринятой методике [2], органолептический анализ проводили согласно [4].

Результаты исследования реологических свойств обезжиренного молока при добавлении фруктозы представлены в табл. 1, 2.

Таблица 1 –Зависимость динамической вязкости обезжиренного сгущенного молока от массовой доли сухих веществ и содержания фруктозы при температуре 20°С

Содержание фруктозы в продукте, %	Динамическая вязкость обезжиренного сгущенного молока с фруктозой (Па·с) при массовой доле сухих веществ (%)				
	42	50	60	70	75
0	0,045	0,097	0.192	0,354	0,523
20	0,080	0,497	1,087	1,748	1,832
44	0,125	1,235	2,381	3,589	4,903

Как следует из полученных результатов, динамическая вязкость обезжиренного сгущенного молока с фруктозой прямо пропорциональна массовой доле сухих веществ и концентрации в нем фруктозы. Так, динамическая вязкость обезжиренного сгущенного молока с фруктозой и массовой долей сухих веществ 70 % в 3...10 раз выше, чем в образце без фруктозы. Повышение содержания фруктозы в обезжиренном сгущенном молоке в 2,2 раза приводит к увеличению динамической вязкости 2,0...2,2 раза.

При добавлении фруктозы в количестве 44% значение динамической вязкости продукта достигает оптимального для увеличения сроков хранения значения (3,589 Па·с). Исследовано влияние температуры на данный показатель обезжиренного сгущенного молока, содержащего 44 % фруктозы. Установлено, что с увеличением температуры динамическая вязкость падает (таблица 2).

Из данных литературы известно [5], что вязкость цельного сгущенного молока при температуре 20°С находится в диапазоне 3...5 Па·с. Нами показано, что при увеличении концентрации сахарозы в обезжиренном сгущенном молоке (СВ=70 %) от

0 до 44 % динамическая вязкость системы увеличивается с 0,354 до 1,456 Па·с, что является недостаточным для обеспечения длительного хранения продукта.

Таблица 2 –Зависимость динамической вязкости обезжиренного сгущенного молока с содержанием фруктозы 44% от массовой долей сухих веществ и температуры

Массовая доля сухих веществ, %	Динамическая вязкость обезжиренного сгущенного молока с фруктозой (Па·с) при температурах (°С)				
	20	30	40	50	60
42	0,125	0,086	0,054	0,027	0,013
50	1,235	1,076	0,087	0,048	0,037
70	3,589	3,235	2,616	1,675	1,051

На основе экспериментальных данных построили реологические кривые вязкости обезжиренного сгущенного молока, содержащего сахарозу или фруктозу (рис.1). Из данных рисунка видно, что присутствие фруктозы в обезжиренном сгущенном молоке в концентрациях, соответствующих концентрациям сахарозы в продукте, приводит к значительному увеличению динамической вязкости системы. Как видно (рис.1), замена сахарозы на фруктозу в составе обезжиренного сгущенного молока может привести к увеличению динамической вязкости продукта в 2,4…3,8 раза.

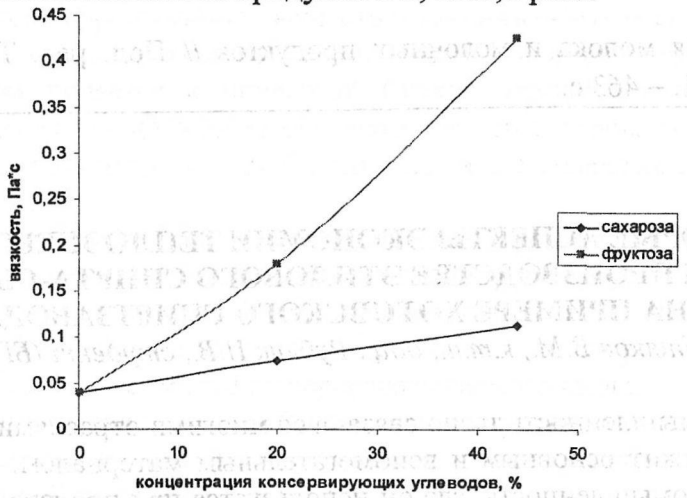


Рисунок 1 – Зависимость вязкости сгущенного обезжиренного молока от массовой доли углеводов-консервантов

Органолептические и физико-химические свойства обезжиренного сгущенного молока с фруктозой представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептические и физико-химические свойства обезжиренного сгущенного молока с добавлением фруктозы

Показатель	Описание свойств
Запах и вкус	Сладкий, характерный для фруктозы, без посторонних привкуса и запаха
Консистенция	Однородная по всей массе, без ощутимых кристаллов, возможно появление в процессе хранения осадка лактозы на дне тары
Цвет	Кремовый, однородный по всей массе
Массовая доля влаги, %, не более	30
Массовая доля фруктозы, не менее	44
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка, %, не менее	35

Исследованы физико-химические, органолептические и микробиологические свойства образцов продукта в процессе хранения (температура 20°С, влажность воздуха – не более

75 %). Показано, что на протяжении 4 мес. качественные показатели продукта не изменяются.

Заключение

Использование фруктозы в технологии обезжиренного сгущенного молока позволяет получить продукт высокого качества с увеличенным сроком хранения и расширить ассортимент продуктов лечебно-профилактического профиля.

Литература

1. Манк В.В., Генсинский И.П. Осмотическое давление растворов электролитов // Доп. Національної академії наук України. – 2002. – №11. – С 73-78.

2. Пухляк А.Г., Скорчено Т.А. Вуглеводневий склад згущеного молока з фруктозою // Тези 70-ої наукової конф. молодих вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті – К.: НУХТ, 20-21 квітня 2004. – Ч.II. – С.87.

3. Крусь Г.Н., Шалыгина А.М., Волокитина З.В. Методы исследования молока и молочных продуктов / Под. общ. ред. Шалыгиной А.М. – М.: Колос, 2000. – 366 с.

4. ДСТУ 4274: 2003: Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні вимоги.

5. Технология молока и молочных продуктов // Под. ред. Твердохлеб Г.В. – М.: Агропромиздат, 1991. – 463 с.

УДК 663.44

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИИ ТЕПЛОЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЭТИЛОВОГО СПИРТА-СЫРЦА (НА ПРИМЕРЕ ХОТОВСКОГО СПИРТЗАВОДА)

Поздняков В.М., к.т.н., доц., Рублик П.В., студент (БГАТУ)

Спиртовая промышленность тесно связана со многими отраслями народного хозяйства, в которых спирт служит основным и вспомогательным материалом. Главный потребитель спирта – пищевая промышленность, где он используется при производстве ликероводочных изделий, плодово-ягодных вин, на крепление виноматериалов и купажирование виноградных вин, приготовление пищевых ароматизаторов и парфюмерно-косметическмх изделий. Спирт находит применение в производстве лекарственных препаратов, а также как дезинфицирующее средство.

Согласно технологической схеме производства спирта процесс включает следующие технологические стадии:

-хранение зерна. Очистка и измельчение зерна, приготовление растворов ферментных препаратов, приготовление замеса, гидроферментативная обработка замеса, разваривание массы, вакуум-охлаждение и осахаривание разваренной массы, приготовление дрожжевого сусла, приготовление производственных дрожжей, охлаждение осахаренного сусла до температурной «складки», спиртовое брожение, перегонка бражки.

На Хотомском спиртзаводе до недавнего времени использовали периодическое и непрерывное разваривание. Периодическое (одноступенчатое) разваривание использовали только на линии приготовления дрожжей. В этом способе основным аппаратом является разварник Генце, корпус которого состоит из цилиндрической и конической частей. Такая форма разварника при подаче пара в одну точку обеспечивает его равномерное распределение, а также быструю и полную выдувку разваренного сырья.

Однако способ имеет ряд существенных недостатков: низкая производительность оборудования, связанная с периодичностью его действия, а также большой расход пара на

разваривание сырья; большие потери сбраживаемых веществ, обусловленные необходимостью применять жесткий режим варки; неравномерное потребление пара (пиковые нагрузки на котельную).

В связи с вышеназванными недостатками, повышающими себестоимость конечной продукции, завод перешел на более совершенную схему разваривания – непрерывную.

Несмотря на разнообразие установок для непрерывного разваривания, задача у них одна: хорошо подготовить крахмалсродержащее сырье к осахариванию при минимальных потерях сбраживаемых компонентов, минимальных затратах пара, электроэнергии и труда.

На Хотовском спирзаводе была выбрана Мичуринская схема непрерывного разваривания крахмального сырья. Установка непрерывного разваривания в этой схеме нуждается в определенных технологических требованиях к предварительному измельчению сырья. Необходимость предварительного измельчения сырья обусловлена тем, что подача его в целом виде в варочный аппарата значительно затруднена. Смесь целого зерна с водой быстро расслаивается, поэтому в трубопровод, питающий аппарат, может поступать или почти одна вода, или большое количество неравномерно распределенного зерна. Неоднородность смеси оказывает отрицательное влияние на результат разваривания. Перекачивание измельченного и смешанного с водой в соотношении 1:2,5-3 практически затруднений не вызывает. Перекатывая измельченное сырье, можно смягчить режим варки и тем самым снизить потери сбраживаемых веществ и увеличить выход спирта.

В соответствии с аппаратурно-технологической схемой зерно, очищенной на сепараторе, элеватором подается в приемный бункер, откуда поступает в молотковые дробилки. Продукт дробления должен иметь такие размеры, чтобы 50-60% его проходило через сито с отверстиями диаметром 1 мм. Остаток на сите с отверстиями диаметром 3 мм не должен превышать 0,1%.

Дробленое зерно направляется в смеситель, где происходит смешивание с водой температурой 35-40°С. Полученное сусло состоит из одной части зерна и 2,5 – 3 частей воды (1:2,5-3) в зависимости от крахмалистости исходного сырья. Далее зерновой замес плунжерным насосом подается на контактную головку, где нагреется до максимальной температуры (130-150°С) в зависимости от перерабатываемого сырья.

Варочный аппарат состоит из одной колонны 1 ступени и двух колонн П ступени. Равномерность разваривания массы достигается многосекционностью аппарата и специальной конструкцией колонны 1 ступени.

Время разваривания кукурузы составляет 60 минут при температуре 145-150°С, а для остальных видов сырья рекомендуется температура 130-145°С в течение 45 минут. Работа варочного аппарата проходит при одинаковом давлении в варочных колоннах 1 и П ступеней, что обеспечивается соединением их уравнительной линии. Переток массы осуществляется только за счет разницы уровней в колоннах. Разваренная масса из последней колонны П ступени выдувается в выдерживатель, где поддерживается избыточное давление около 0,02 МПа, что соответствует температуре замеса 105°С. Разваренная масса находится в выдерживателе 17,5+2,5 минут, после чего поступает на непрерывное осахаривание с вакуум-охлаждением. Продолжительность осахаривания не менее 10 минут. Раствор ферментного препарата дозируется в зависимости от его активности и крахмалистости осахаренной массы. Осахаренная масса плунжерным насосом подается через теплообменник (где охлаждается до температуры складки 20-22°С) в бродильный чан.

Одна из особенностей состояния экономики современного периода – интенсивное развитие спиртовой промышленности. В среднем годовой прирост мощностей составляет 15-20%. В то же время технологические возможности позволяют существенно изменить показатели как самой технологии,так и образуемого вторичного продукта. В традиционной технологии содержание спирта в бражке (а это один из основных технологических показателей) составляет 8 об.%, тогда как современные технологии (например, в нашем случае непрерывный способ разваривания и осахаривания) позволяют повысить этот

показатель практически вдвое, что означает пропорциональное сокращение удельных теплоэнергозатрат, водопотребления на основных стадиях производства и, соответственно, выход барды, точнее ее жидкой фазы.

Возможен еще один резерв снижения теплоэнергозатрат – внедрение низкотемпературных схем тепловой обработки. Современные исследования показывают возможность ведения этого процесса при температуре 60°С, при этом весь крахмал сырья переходит в растворимое состояние. Это позволяет совместить процессы разжижения и осахаривания, что называется осуществить подготовку сырья к брожению в одном аппарате гидроферментативной обработки.

Учитывая вышеназванное, а также резкий скачок цен на энергоресурсы, на Хотимском спиртзаводе выполнены работы по внедрению схемы производства спирта-сырца в условиях низкотемпературного разваривания. Технология производства спирта по этой схеме основана на ферментативном гидролизе крахмала зерна, прошедшего водно-тепловую обработку, с последующим сбраживанием образующихся сахаров дрожжами в спирт с дальнейшей перегонкой последнего из зрелой бражки.

При всех равных затратах на сырье, вспомогательные материалы, налоги, цеховые и общезаводские расходы по сравнению с традиционной технологией введенные на Хотимском спиртзаводе инновации сокращают потребление электроэнергии на 20%, расход пара сократился с 6,2 усл.ед. на 1 дал до 4,9 усл.ед. Все это привело к снижению себестоимости и повышению рентабельности производства спирта-сырца на предприятии.

УДК 663.44

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МЕМБРАННОЙ ОЧИСТКИ ЖИДКОСТИ

Сёмуха И.С., магистрант (БГАТУ)

Аннотация

В статье рассмотрены способы очистки воды, использующейся для технологий получения продуктов питания. Проанализированы возможности совершенствования устройств мембранной очистки воды за счет применения предварительной ультрафильтрации.

Введение

Проблема очистки воды, используемой для бытовых и промышленных целей, от различных загрязнений имеет огромное значение. С одной стороны постоянно повышаются требования к качеству воды, особенно в пищевой промышленности, а с другой – происходит прогрессирующее загрязнение водных источников, затрудняющее работу существующих систем очистки.

На предприятиях пищевой промышленности, как правило, используются воды из подземных источников, либо хозяйственно-питьевого водоснабжения. Проблемными параметрами такой воды являются: механические загрязнения; повышенное содержание железа; повышенно солесодержание и общая жесткость, иногда повышенная мутность и цветность; бактериологические загрязнения. Исходя из этого, применяются следующие этапы очистки: предварительная очистка воды в фильтре грубой очистки, хлорирование; обезжелезивание в фильтре обезжелезивания, очистка воды в угольном фильтре, тонкая фильтрация воды в фильтре тонкой очистки; смешивание потоков необессолееной воды и обратной воды мембранной установки в сборнике смесительно-расходном; обессоливание воды на обратноосмотических мембранах; обеззараживание воды с помощью ультрафиолетового излучения в бактерицидном фильтре. Т.к. извлечение растворенных веществ производится мембранными методами, они представляют наибольший интерес.

Основная часть

Основным преимуществом мембранного способа очистки воды является возможность

эксплуатации установок в самоочищающемся режиме, т.к. поток исходной воды в мембранном контуре разделяется на два потока: пермеат прошедшая через мембрану очищенная вода и непрерывно отводимый концентрат, содержащий все вещества, отраженные мембраной.

На рисунке 1 представлен общий вид мембранной установки для подготовки воды в пищевой промышленности.

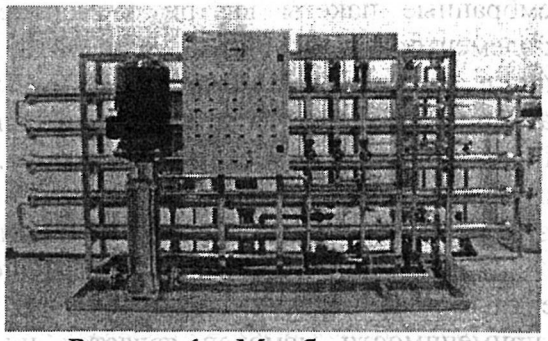


Рисунок 1 – Мембранная установка

Современные композитные низконапорные RO мембраны (RO – Reverse Osmosis – Обратный осмос) имеют очень маленький диаметр поровых каналов – приблизительно 5-15 ангстрем, при этом они селективно отражают более 99% растворенных неорганических веществ и полярных органических молекул. Однако неточный технологический расчет или неправильная эксплуатация мембранной установки могут привести к ситуации, когда растворенные вещества в концентрате могут достичь предела растворимости с локальной кристаллизацией в примембранной зоне, что приведет к загрязнению мембран. Снижения потока пермеата на 95-97% определяется загрязнением поверхности мембран и только на 3 - 5% уплотнение м полимерного материала мембран в результате длительного воздействия повышенного давления. Кристаллические осадки могут прочно связываться с мембранной поверхностью, ухудшая ее основные разделительные характеристики производительность и селективность.

Существует несколько механизмов формирование загрязнений:

- локальное концентрирование компонентов исходной воды в примембранной зоне, т.н. "концентрационная поляризация";
- механическое отложение слоев осадка на мембранной поверхности, приводящее к закупорке значительной части капиллярно-пористой структуры мембраны;
- химическое взаимодействие (адсорбция) частиц с мембраной.

Большинства из них можно избежать или минимизировать с помощью предварительной обработки исходной воды и точным исполнением требований эксплуатационного регламента системы водоподготовки. Одно из необходимых условий недопущения осадкообразования – турбулизация потока в каналах мембранных элементов, что требует достаточно высоких скоростей потока над поверхностью мембраны не менее 20-30 см/сек. Мембранные элементы обладают развитой фильтрующей поверхностью ~32 $м^2$ на 1$м^3$/час пермеата.

Скорость потока определяется типоразмером мембранного элемента, составом и температурой исходной воды, требованиями к качеству пермеата, эксплуатационными и экономическими факторами. Минимальный поток концентрата с 8" RO-элемента должен быть 5,5-6,5 $м^3$/час, а для 4" элемента 0,8-1,1 $м^3$/час. Увеличение скорости потока над мембраной снижает загрязнение и увеличивает рабочий ресурс мембранного элемента. Технологические требования к качеству очищенной воды в ликероводочном производстве довольно жесткие, поэтому для обеспечения безопасной, в плане осадкообразования, эксплуатации мембранных установок необходимо поддерживать высокую скорость потока.

В сложившихся эксплуатационных условиях поддержка минимального загрязнения

мембранного контура определяется совершенством конструкции мембранных элементов: классом чистоты мембранной поверхности, качеством каналообразующей сетки (спейсера), равномерностью мембранных каналов по длине мембранного элемента, наличием защитной стеклопластиковой оболочки на его внешней поверхности. Если секционирование мембранного контура предусматривает последовательное соединение 3-х и более мембранных элементов, то они обязательно должны быть оснащены защитной оболочкой, которая предохраняет мембранные пакеты внутри элементов от разрыва. Нарушение герметизации мембранных элементов (разрыв) может произойти, когда давление в напорных каналах превысит давление в пространстве между мембранным элементом и корпусом аппарата. Этот перепад давления определяется собственным сопротивлением мембранного элемента, сопротивлением слоя загрязнений и скоростью потока. По критической величине этого перепада можно судить о классе мембранного элемента.

Мембраны для RO изготавливаются в основном из полиамида и ацетатов целлюлозы с селективностью 95-99,9%. Такие же мембраны для нанофильтрации показывают селективность по поливалентным ионам до 92%, а по моновалентным 30–40%.

Важным фактором применимости мембран является их химическая стойкость в широком диапазоне pH, а так же в среде активных окислителей. Так, мембраны из ацетата целлюлозы более хлоростойкие чем полиамидные, что позволяет применять их при высоком содержании активного хлора в исходной воде (до 0,6 мг/л) и санитизации мембранной установки хлорсодержащими растворами. Однако они подвержены деструкции в щелочной среде, рабочий диапазон pH для этого класса мембран 3,5-7,2. Полиамидные мембраны могут эксплуатироваться в диапазоне pH 2,5-11, однако они очень чувствительны к воздействию окислителей. При содержании остаточного активного хлора в исходной воде >=0,1 мг/л необходимо вводить в состав блоков предподготовки фильтр с активным углем или узел дозирования восстановителя (обычно метабисульфит натрия).

Заключение

Новым направлением в организации переподготовки воды перед обратным осмосом и нанофильтрацией является использование ультрафильтрации. Она позволит полностью исключить попадание на мембраны взвесей, крупных органических и микробиологических загрязнений. Это существенно улучшит работу установок и продлит межгенерационный период.

Литература

1. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования / Рябчиков Б.Е. М.: ДеЛи принт, 2004. – 301с.

2. Водоочистное оборудование: Конструирование и использование / Веселов Ю.С., Лавров И.С., Рукобратский Н.И. – Л.: Машиностроение, Ленингр. Отд-ние, 1985. – 232с.

УДК 664.69

НОВЫЙ ФОРМУЮЩИЙ МЕХАНИЗМ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Груданов В.Я. д.т.н., проф., Торган А.Б. ст. препод., Бренч М.В. ст. препод. (БГАТУ)

Введение

Современный уровень развития производства и жесткая конкуренция среди ведущих зарубежных и отечественных производителей макаронных изделий обуславливают необходимость создания новых видов оборудования для макаронных изделий, а также усовершенствования существующего. Макаронный пресс состоит из двух самостоятельных машин: тестомесителя с дозирующими устройствами и прессующего устройства. Основным

из них является прессующее устройство, состоящее из шнекового канала, нагнетающего шнека, предматричной камеры или тубуса и матрицы с формующими вставками-фильерами. От выбора рациональной конструкции этих элементов зависит производительность прессового оборудования, качество получаемой готовой продукции, долговечность рабочих органов [1,2].

Основная часть

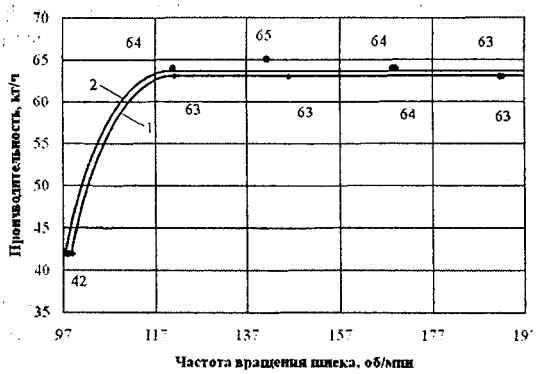
В рамках выполнения региональной научно-технической программы «Разработка технологий, технических средств и механизмов, обеспечивающих повышение эффективности сельского хозяйства, промышленности и социальной сферы Минской области на 2007-2010 гг.» по теме «Разработать и внедрить новые конструкции формующих механизмов для изготовления макаронных изделий для филиала «Боримак» УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» ОАО «Минскоблхлебпродукт» на кафедре «Технологии и техническое обеспечение процессов переработки сельскохозяйственной продукции» были проведены исследования по совершенствованию процесса формования макаронных изделий на основе разработки новой конструкции матрицы с вкладыш-фильерами с оптимальными геометрическими параметрами.

В настоящее время на кафедре разработана и изготовлена матрица с вкладыш-фильерой, предназначенная для формования короткорезанных трубчатых макаронных изделий. Данная матрица создана на основе законов «золотой» пропорции и предпочтительных чисел ряда Фибоначчи, а вкладыш-фильера в матрицу имеет повышенную проходную способность и оптимизированные конструктивные параметры. Для подтверждения положительного эффекта совершенствования конструкции матрицы и вкладыш-фильеры разработан и смонтирован экспериментальный стенд. Он основан на базе пресс-автомата для производства макаронных изделий МИТ-2 ТУ РБ 200167377.002-2001 и контрольно-измерительной аппаратуры для измерения основных параметров процесса формования макаронных изделий. Контрольно-измерительная аппаратура соединена с компьютерной системой контроля параметров процесса формования.

Для подтверждения положительного эффекта совершенствования конструкции матрицы и вкладыш-фильер провели испытания нового формующего механизма, а также сравнительный анализ опытных оптимизированных образцов вкладыш-фильер с итальянскими аналогами, полученным на филиале «Боримак» УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» ОАО «Минскоблхлебпродукт»».

На основании полученных экспериментальных данных построены зависимости производительности пресса и номинальной мощности (экспериментального) от частоты вращения шнека.

На рисунке 1 представлена зависимость производительности экспериментального пресса от частоты вращения шнека на серийных вкладыш-фильерах и на вкладыш-фильерах новой конструкции.

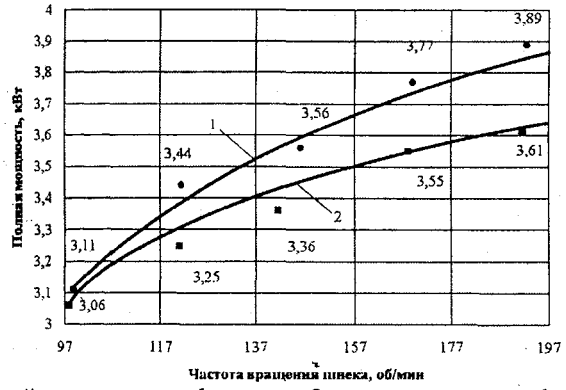


1 – серийные вкладыш-фильеры; *2* – новые вкладыш-фильеры

Рисунок1 – Зависимость производительности пресса (экспериментального) от частоты вращения шнека

Из рисунка 1 видно, что вначале изменение кривых производительности экспериментального пресса в зависимости от частоты вращения шнека на серийных вкладыш-фильерах и на вкладыш-фильерах новой конструкции имеет параболический характер, а при частоте вращения шнека 120 об/мин кривые приобретают линейный характер. Обе кривые практически совпадают, т.е. изменяются по одному закону. Также можно отметить, что при частоте вращения шнека 120 об/мин производительность на серийных вкладыш-фильерах и на вкладыш-фильерах новой конструкции практически совпадают, т.е. разница в значении производительности минимальная равная 1 кг/ч и больше на вкладыш-фильерах новой конструкции. Это объясняется тем, что вкладыш-фильеры новой конструкции имеют меньшее гидравлическое сопротивление и большую пропускную способность. Изменение кривых в линейный характер можно пояснить тем, что с увеличением частоты вращения пропускная способность матрицы остается постоянной, поэтому и производительность приобретает постоянное значение. Таким образом, можно сделать вывод, что оптимальное значение производительность приобретает при частоте вращения шнека 120 об/мин.

На рисунке 2 представлена зависимость полной мощности от частоты вращения шнека в прессующем корпусе на серийных вкладыш-фильерах и на вкладыш-фильерах новой конструкции.



1 – серийные вкладыш-фильеры; *2* – новые вкладыш-фильеры

Рисунок 2 – Зависимость производительности пресса (экспериментального) от частоты вращения шнека

Из рисунка 2 также видно, что полная мощность по абсолютной величине значительно выше на серийных вкладыш-фильерах чем на вкладыш-фильерах новой конструкции и с увеличением частоты вращения шнека разница в мощности увеличивается. Изменения полной мощности во вкладыш-фильерах серийной и новой конструкции происходит равномерно. С увеличением частоты вращения рост мощности на вкладыш-фильерах новой конструкции замедляется. Кривые изменения полной мощности от частоты вращения шнека в прессующем корпусе имеют параболический характер. Характер кривых объясняется тем, что серийные вкладыш-фильеры имеют большее гидравлическое сопротивление и меньшую пропускную способность, чем новые, что и приводит к знечительному увеличению мощности, соответственно и увеличению энергозатрат.

Заключение

Создана матрица на основе законов «золотой» пропорции и предпочтительных чисел ряда Фибоначчи и вкладыш-фильера в матрицу с повышенной проходной способностью и оптимизированными конструктивными параметрами. Проведены испытания серийных и новых конструкций матриц с вкладыш-фильерами для производства макаронных изделий. Получены следующие основные результаты:

- снижение давления в предматричном пространстве на 5-7 %;
- уменьшение температуры теста на 1,5-2,0 %;

- снижение удельной энергоемкости на 5-8%.

Данный образец новой конструкции матрицы с вкладыш-фильерами для производства макаронных изделий, обеспечивает получение качественной продукции при снижении удельной энергоемкости и улучшении эксплуатационных характеристик.

Литература

1. Медведев, Г.М. Технология макаронного производства. – М.: Колос, 2000 – 272 с.

2. Медведев, Г.М. Технология и оборудование макаронного производства. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 280 с.

УДК 637.531.45

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЯСА В ПРОЦЕССЕ ТОНКОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Груданов В.Я. д.т.н., проф. (БГАТУ), Желудков А.Л., Ходакова С.Н. (МГУП), Филлипович М.О. (ОАО «Ошмянский мясокомбинат»)

Введение

Моделирование как метод изучения различных процессов находит широкое применение в общественных и особенно естественных науках.

Многообразие процессов пищевой технологии, большая номенклатура изделий, дороговизна и малая стойкость пищевых продуктов при хранении вынуждают в исследовательской практике отходить от натуральных материалов, искать и совершенствовать их заменители, которые достаточно полно воспроизводят наиболее существенные свойства натурального продукта в данном процессе [1].

Исследование продуктов пищевой технологии усложняется тем, что они нестойки при хранении, а при изменении их пищевых свойств меняются и другие их свойства, например, структурно-механические. Проведение исследований с использованием фаршей различного состава и рецептуры приготовления, представляет определенные трудности: использованные при исследованиях сырье и полуфабрикаты не пригодны для дальнейшей переработки и повторных исследований. В связи с этим большое значение придается замене натурального объекта исследований на модельное тело.

Основная часть

Проведенные исследования показали, что универсальным моделирующим объектом для многих пищевых продуктов служит модельный материал на основе бентонитовой глины [2].

Исследования физико-механических свойств, наиболее показательных для характеристики технологической и особенно механической переработки продукта на различных стадиях, величина предельного напряжения сдвига различных фаршей и модельного материала подтвердили, что реальные объекты с успехом могут быть заменены модельным.

Натуральный объект заменяют модельным таким образом, чтобы изменения их характерных параметров под воздействием аналогичных факторов были подобны, численные значения одинаковы. Кроме того, натуральный и модельный материалы должны иметь одинаковую структуру. Сплошной пространственный каркас структуры образуется путем соприкосновения дисперсных частиц или макромолекул. Это вызывает проявление сил взаимодействия, которые определяют механическую порочность каркаса и его строение. Академик П.А. Ребиндер классифицирует структуры по трем типам: коагуляционная, кристаллизационная, конденсационная [1].

В своих исследованиях А.В. Горбатов и И.А Рогов провели сравнения внутреннего строения мясного фарша и модельного материала на основе бентонитовой глины. Для выяснения типа структуры наблюдения выполнялись путем микроскопирования.

На гистологическом препарате фарша при малом и среднем увеличении микроскопа видны в преобладающем количестве мышечные волокна, а также жировые клетки частицы, коллагеновые волокна, отверстия от воздушных полостей или капелек воды и водяные прослойки между частицами. Диаметр отдельных мышечных волокон колеблется от 24 до 160 мкм; размер жировых клеток достигает 120-160 мкм, но встречаются также и мельчайшие частицы, имеющие в поперечном сечении 20 мкм. Водяные прослойки между этими дисперсными частицами достигают по толщине 12 мкм.

На препарате глиняной пасты при большом увеличении видны продолговатые, изогнутые частицы глины, которые, контактируя между собой, могут находиться в неорганизованном состоянии. Но могут образовывать и агрегаты в процессе старения. При этом поверхность агрегатированной частицы имеет большую концентрацию глины, хотя равновероятны агрегаты с почти равномерной концентрацией. Сравнительно большие расстояния между элементарными частицами объясняются тем, что в поле зрения микроскопа попадает монослой, в то время как на стекле располагается полислой. Размер больших агрегатов составляет около 30-40 мкм, но в большей степени распространены мелкие агрегаты 5-6 мкм, толщина водяных прослоек между ними достигает 0,3 мкм. Здесь также как и у фарша, вода является дисперсной средой.

Установлено, что мясной фарш и глиняная паста аналогичны по структуре, т.е. имеют коагуляционный тип, характеризующийся относительно слабыми силами сцепления между частицами или белковыми молекулами через тончайшие водяные прослойки в местах контакта. Разница в происхождении материалов (органическое и неорганическое) не является главным при рассмотрении реологических свойств и типа структуры.

Модельный материал на основе бентонитовой глины обладает способностью к самопроизвольному упрочению структуры в соответствии со схемой академика П. А. Ребиндера. Упрочение в основном кончается за 2...3 суток. В дальнейшем основные свойства глиняной пасты не меняются. Поэтому в начале и конце опыта можно получить одинаковые числовые значения свойств [2]. Данные, полученные в результате опытов с использованием модельного материала, отличаются большой достоверностью, при этом можно сравнивать результаты различных исследований.

Исследования, проведенные В.Д. Косым, показали, что добавление опилок в модельный материал на основе бентонитовой глины приближает его геометрическое и физическое строение к строению фарша и вызывает аналогичное изменение реологических свойств.

Изменения структурно-механических свойств трехкомпонентной системы глинистой пасты с различной относительной влажностью и разным содержанием буковых опилок при экспериментах показали, что эта паста хорошо воспроизводит основные реологические свойства различных мясных паршей. Опилки в вискозиметрических исследованиях, ориентируясь вдоль вектора скорости подобно частицам мяса, жилок, жира, создают подобие строения модельного материала и фарша. Комбинируя состав модельного материала: влажность, концентрацию опилок и бентонитовой глины, можно, получить систему с заданными сдвиговыми свойствами.

Изучение модельного материала, обладающего одинаковыми с натурными важнейшими свойствами, дает возможность получить расчетные зависимости, которые пригодны для натурных материалов при соответствующей проверке. Одновременно с этим работа с модельным материалом существенно повышает надежность результатов, так как он вследствие неизменности структуры хорошо воспроизводит числовые значения свойств, что невозможно обеспечить на натурных объектах.

Результаты экспериментальных исследований. Таким образом, предыдущие исследователи подробно рассмотрели теоретические основы моделирования структурно-

механических свойств мясных фаршей при их обработке.

Однако их исследования относились к моделированию структуры фаршей из говядины или свинины и не могут быть применены на практике для других видов пищевых продуктов.

Пищевые продукты имеют уникальную макроскопическую и микроскопическую структуру. Подобное отличие характерно не только для продуктов различных групп, но и для внутригрупповых продуктов. Так, для мясных продуктов структура определятся видом мяса (говядина, свинина, мясо птицы и т.п.), возрастом, категорией и др.

На территории стран СНГ наиболее активно развивается производство колбасных изделий из мяса кур. При этом на переработку идут куры II категории. Мышечная ткань у кур более плотная, меньше прослоена соединительной тканью, а соединительная – более нежная и рыхлая, чем у убойных животных.

Полуфабрикаты и другие продукты из птицы вырабатывают главным образом из мяса механической обвалки. По составу и свойствам оно существенно отличается от мяса ручной обвалки. Во время механической обвалки мясо-костная масса подвергается сильному сжатию, происходит разрушение костной ткани, содержащиеся в ней губчатое вещество, костный жир, минеральные компоненты попадают в мышечную ткань. Поэтому в данном исследовании была поставлена цель создания модельного материала аналогичного по структуре мясу кур механической обвалки.

Исследования по подбору модельного материала с определенными структурно-механическими свойствами разбивали на следующие этапы:

1. определение структурно-механических свойств мяса кур механической обвалки;
2. определение процентного содержания компонентов модельного материала, обеспечивающих получение структурно-механических свойств аналогичных мясу кур механической обвалки;
3. сравнение структурно-механических свойств мяса кур механической обвалки и модельного материала.

Структурные свойства моделируемого продукта и модельного материала исследовали на измерителе деформации ИДК-4. Данный прибор используется для определения модуля упругости при осевом сжатии между двумя плоскостями при деформирующей нагрузке 1,2 Н·с временем воздействия 30 с.

Влажность моделируемого продукта и модельного материала измеряли в сушильном шкафу при температуре 150°С в течении 1 ч.

Проведенные исследования показали, что значение модуля упругости мяса кур механической обвалки влажностью 72,1% составляет 0,0014 МПа. Данная влажность характерна для мяса птицы, которое применяется при промышленной переработке.

В качестве модельного материала была выбрана трехкомпонентная система – вода, бентонитовая глина П1Т1К/А, сосновые опилки размером 0,5-1 мм. Влажность модельного материала меняли в пределах 0,72-0,84 долей единиц, содержание опилок 0-0,1.

В результате проведенных исследований было установлено, что значение модуля упругости 0,0014 МПа, полученное в ходе изучения структурно-механических свойств мяса кур механической обвалки, достигается для модельного материала следующего состава:

- опилки – 3,5%;
- бентонитовая глина – 14,2%;
- вода – 82,3%.

В результате были получены коэффициенты, определяющие оптимальный состав модельного материала для мяса кур механической обвалки.

Результаты исследований можно записать в виде математической зависимости:

$$M = K_в M + K_{оп} M + K_г M ,$$

где М – масса модельного материала, кг; $К_{оп}$ – содержание опилок в долях единицы, ($К_{оп}$=0,035); $К_г$ – содержание глины в долях единицы, ($К_г$=0,142); $К_в$ – содержание воды в долях единицы, ($К_в$=0,823).

Следует отметить, что влажность полученного модельного материала близка к влажности мяса кур промышленной переработки.

Заключение

На основе анализа теоретических аспектов моделирования структурно-механических свойств мясных фаршей выбрана трехкомпонентная система, которая по основным свойствам моделирует структурные свойства фарша из мяса кур. Модельный материал позволяет четко отработать методику исследования и применять ее к натуральному объекту на заранее заданной стадии старения.

Литература

1. Горбатов А.В. Реология мясных и молочных продуктов. М., 1979.
2. Косой В.Д., Дорохов В.П. Совершенствование производства колбас (теоретические основы, процессы, оборудование, технология, рецептуры и контроль качества). М., 2006.

Секция 6
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 621.43

МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СНИЖЕНИЯ ТОКСИЧНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ АВТОМОБИЛЕЙ

Ткачева Л.Т. к.т.н, доц., Бондарь Е.В. (БГАТУ)

Как известно, важнейшим источником загрязнения воздушной среды является транспорт, в первую очередь автомобильный. К основным веществам, содержащимся в выбросах транспорта, относятся оксид углерода (CO), оксиды азота (NO_x), твердые вещества (сажа) и летучие органические соединения (ЛОС). В составе ЛОС содержатся многие опасные соединения, включая бензол, 1,3-бутадиен, формальдегид и другие. Атмосферный воздух загрязняют не только выхлопные газы, определенный вклад приходится также на износ шин, тормозов, деталей двигателя и на испарение топлива. Данные Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу от передвижных источников приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от передвижных источников на территории Беларуси, тыс.т

Область	Твердые вещества	Оксид углерода	Диоксид серы	Оксиды азота	Углеводороды	Бенз(а)-пирен**	Всего
Брестская	5,8	117,7	0,2	17,2	33,6	0,15	174,5
Витебская	4,5	89,8	0,1	13,2	25,8	0,11	133,4
Гомельская	4,8	104,5	0,2	14,9	29,3	0,13	153,7
Гродненская	4,8	101,7	0,2	14,8	28,8	0,13	150,3
Минская	6,1	144,8	0,3	19,4	39,2	0,17	209,8
г.Минск	5,1	136,6	0,4	16,9	35,5	0,15	194,5
Могилевская	3,2	73,4	0,1	10,2	20,2	0,09	107,1
Республика Беларусь	34,3	768,5	1,5	106,6	212,4	0,93	1123,3

Окись углерода и окислы азота составляют основную массу вредных компонентов отработавших газов дизелей. Содержание CO в отработавших газах зависит прежде всего от соотношения смеси воздух-топливо, но даже при получении стехиометрического состава долю CO нельзя довести ниже 0,5%. Вместе с тем уменьшение CO путем подбора соответствующего стехиометрического состава смеси воздух-топливо приводит одновременно к усилению образования NO_x, при этом необходимо отметить, что процессы окисления NO до двуокиси NO_2 и дальнейшая полимеризация двуокиси до четырехокиси

N_2O_4 являются сложными, длительными и до настоящего времени основательно не изученными.

Образование NO_x определяется в значительной степени температурой сгорания топлива в цилиндре двигателя, а также неравномерностью этой температуры по объему рабочей камеры, причем степень окисления NO_x зависит в дальнейшем от скорости движения газов и их температуры в выпускном тракте двигателя.

Так, например, по данным литературы [2] при выпуске отработавших газов из цилиндров дизеля за время прохождения их по системе выпуска степень окисления окиси азота составляет около 5%, но здесь важное значение играют первоначальные концентрации окиси азота и кислорода в объемных долях.

В настоящее время с целью снижения NO_x и хотя бы частичной очистки отработавших газов от этих окислов применяется система рециркуляции выхлопных газов (РВГ) - часть газов возвращается в цилиндры двигателя. Однако международные нормы по эмиссии O_x постоянно ужесточаются и чтобы их удовлетворить предполагается одновременное использование наряду с РВГ и систем каталитической очистки выхлопных газов с применением дорогостоящего металла - платины. Но катализатор работает эффективно только в определенном диапазоне температуры отработавших газов. При прогреве двигателя и на его сильном режиме эффективность такого платинового катализатора существенно снижается, что и делает его применение малоперспективным и в целом непригодным.

Наряду с CO и NO_x в выхлопных газах содержатся и частично несгоревшие углеводороды C_mH_n, имеющие в основном малую молекулярную массу, содержащую менее 10 атомов углерода. Пожалуй, единственное средство эффективного снижения автомобильных выбросов по C_mH_n – применение внешних реакторов (дожигание) на выхлопных системах. Особенно опасен для здоровья человека и окружающей среды свинец, содержащийся в топливе и находящийся в отработавших газах в виде соединений PbClBr и $NH_4Cl(PbCl_2Br)$.

Способов удаления этих соединений из отработавших газов до настоящего времени не разработано. Кроме того, соединения свинца активно разрушают каталитические системы очистки для CO и C_mH_n. Один из путей снижения токсичности отработавших газов заключается в утилизации их энергии. Для этой цели в системе выпуска ДВС необходимо установить утилизационный теплообменник, заполненный циркулирующей охлаждающей жидкостью (промежуточным теплоносителем) и включенный, например, в систему обогрева кузова или кабины автомобиля. Здесь необходимо отметить, что крайне вредное воздействие отработавших газов на окружающую среду усиливается еще и тем, что они имеют высокую температуру (400-500°C), большую скорость (50 м/с и выше) и значительные объемы, а их выпуск в атмосферу сопровождается сильным шумом и значительными вибрациями.

В то же время процессы утилизации (отбора) энергии отработавших газов связаны прежде всего с их охлаждением, увеличением плотности и снижением движения в системе выпуска ДВС. В этой связи необходимо установить влияние процессов утилизации на кинетику окисления окиси азота.

Время окисления [2] определяется по формуле:

$$B = \frac{4d}{NO(2O_2 - NO)(1-d)} \cdot \frac{1}{K}, \qquad (1)$$

где B – время окисления в минутах;

NO, O_2 – начальные концентрации окиси азота и кислорода в объемных долях;

d – степень окисления окиси азота в долях от NO_2; $d = \frac{NO_2}{NO}$;

K – константа скорости реакции, $K = \frac{K_c}{60}\left(\frac{\rho_r}{100RT}\right)^2$,

где ρ_r – плотность газов;

K_c – коэффициент скорости реакции, который по данным литературы [2] определяется в зависимости от температуры:

t, ^{0}C	0	30	60	100	140
$K_c\ 10^{-6}$	2,09	1,59	1,31	1,08	0,93

Отсюда следует, что снижение температуры отработавших газов приводит к увеличению K_c и плотности $\rho_г$ и, соответственно, к возрастанию К, что в свою очередь обусловливает уменьшение времени окисления В.

С целью нейтрализации отработавших газов по содержанию в них оксидов азота, в основном NO и NO_2, в конструкции системы выпуска ДВС был применен теплообменник, имеющий вид змеевика и установленный внутри глушителя шума в его резонансных камерах. Теплообменник утилизирует теплоту ОГ, в том числе и теплоту от реакции окисления окислов азота. Понижение температуры отработавших газов, как это следует из уравнения (I) способствует увеличению скорости окисления окиси азота NO до двуокиси NO_2 и дальнейшей полимеризации двуокиси NO_2 до четырехокиси N_2O_4 при выделении значительного количества теплоты. Образование из окиси азота высших окислов протекает по следующим уравнениям экзотермических реакций [3]:

$$2NO + O_2 = 2NO_2 + 124\ кДж \quad (2)$$

$$NO + NO_2 = N_2O_3 + 40{,}1\ кДж \quad (3)$$

$$2NO \rightarrow N_2O_4 + 56{,}9\ кДж \quad (4)$$

Причем с понижением температуры равновесие всех этих реакций смещается вправо. Положительное влияние охлаждения ОГ с помощью теплообменника было подтверждено и экспериментально при испытаниях серийного карбюраторного двигателя автомобиля типа МАЗ. Как показали опыты, охлаждение способствует существенному снижению в отработавших газах содержания окиси азота NO и двуокиси азота NO_2, а также их суммы. Это объясняется тем, что с падением температуры и снижением скорости движения газов время окисления окислов азота сокращается, степень окисления возрастает и большая часть окиси азота NO переходит в NO_2, но одновременно и двуокись азота NO_2 полимеризуется в четырехокись N_2O_4, причем, чем интенсивнее охлаждение потока, тем активнее происходят окислительные процессы в отработавших газах.

Экспериментальные данные показали, что с переходом на более сильный режим работы двигателя содержание двуокиси азота в среднем увеличивается с 9,22 до 11,04 мг/м^3. Однако более интенсивное охлаждение газов при среднем режиме работы двигателя позволяет значительно уменьшить содержание NO_2 в отработавших газах. Так, например, охлаждение газов при холостом режиме на 40°С снижает содержание NO_2 с 9,22 до 8,31 мг/м^3, а уже при среднем режиме на 80°С – с 11,04 до 7,17 мг/м^3.

Отсюда можно сделать вывод о том, что при наиболее интенсивном охлаждении газов возможно снижение содержания в них двуокиси азота NO_2 до стандарта ПДК (до 5 мг/м^3), т.е., изменяя тепловую нагрузку утилизационного теплообменника, регулируем тем самым содержание в газах одного из главных токсичных компонентов NO_x.

Необходимо отметить эффект, который имеет место в данной конструкции нейтрализатора – повышение эффективности шумоглушения путем охлаждения отработавших газов. Так, например, охлаждение потока газов только на 80°С приводит к снижению уровня звукового давления (по экспериментальным данным) на 4,0 дБ в среднем по всему среднегеометрическому спектру частот от 63 до 8000 Гц.

Таким образом, утилизационный теплообменник может работать одновременно и как глушитель шума. Изменяя интенсивность охлаждения, можно регулировать эффективность работы теплообменника как нейтрализатора и уровень звукового давления системы выпуска ДВС. Было также установлено, что интенсивное охлаждение ОГ обусловливает падение

давления (уменьшение противодавления системы выпуска). Здесь имеет место, так называемый, эффект теплового торможения газового потока, что в целом и повышает эффективные показатели ДВС.

Таким образом, отработавшие газы, являясь активным загрязнителем окружающей среды, могут стать одновременно и источником «даровой» энергии, полезная утилизация которой может оказаться весьма полезной во многих отношениях, особенно в части снижения токсичности отработавших газов по окислам азота, уменьшения уровня звукового давления, создания улучшенных условий труда и безопасности на рабочих местах автотранспортных средств.

Литература

1. Состояние природной среды Беларуси. Экологический бюллетень 2009г. Минск «Минсктиппроект», 2008. - 284с.

2. К вопросу нормирования токсичности отработавших газов дизелей по окислам азота/ Н.Н.Иванченко, В.И.Смайлис, В.И.Балакин.// Повышение мощности и надежности тракторных двигателей, - Научные труды УСХА-1976. Выпуск 186.-С.86-93.

УДК 631.158:658.345

ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОЙ СИСТЕМЫ В ТЕХНОЛОГИИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ УБОРКИ ЯГОД НА КЛЮКВЕННОМ ЧЕКЕ

Агейчик В.А., к.т.н., доц., Мисун А. Л. (БГАТУ)

Введение

Важнейшее значение для определения уровня безопасности функционирования человеко-машинной (ЧМ) системы, например в технологии механизированной уборки ягод на клюквенном чеке отводится изучению эргономических показателей средств труда. Следует при этом отметить, что одними из основных причин техногенных воздействий на ЧМ систему являются происшествия, вызванные отказами технических средств в процессе их эксплуатации. Что же касается непосредственного исполнителя работ – механизатора, то на него воздействуют как вредные факторы производственной среды, так и производственные опасности, в том числе импульсного действия, которые при определенных обстоятельствах становятся источником травм и профессиональной заболеваемости. Если вредный производственный фактор воздействует на организм механизатора независимо от его квалификации, стажа работы и возраста, то опасный фактор, хотя постоянно и «присутствует» при эксплуатации технических средств, например, для уборки ягод на затопленном клюквенном чеке, однако может реализоваться в травму только при определенных условиях. Исходя из вышеприведенного можно сделать следующие выводы: травмирование как явление относится к случайным событиям; эти события обладают статистической устойчивостью; опасный фактор может реализоваться в травму в любой временной отрезок, причем мгновенно (фактор импульсного действия); для управления уровнем безопасности механизатора необходимо установить зависимость параметров «человеко-машинной» системы для рассматриваемой технологической операции и риска травмирования механизатора.

Основная часть

Для управления безопасностью ЧМ необходимо знать функциональное состояние объекта на различных этапах, то есть иметь отображение фактических показателей $P_k = \{P_{ki}\}$, а также знать вероятность безопасной эксплуатации машинно-тракторного агрегата ($P_{чм}$).

Для оценки производственного травматизма на объекте АПК используется коэффициент частоты ($K_ч$) – статистический показатель числа травм на производственном объекте за календарный год, приходящихся на 1000 работающих. В тоже время статистически определяемая частота производственного травматизма ведет себя как некоторая случайная величина, а отдельно взятую травму можно представить как случайное событие A, вероятность которого $P\{A\}$ есть количественный признак проявления отдельных факторов производственной деятельности. С другой стороны травматизм является реализацией производственного риска работы некоторого усредненного механизатора работающего на данном техническом средстве, то есть:

$$M_{K_ч} = P\{A\} \cdot 1000 \,, \quad (1)$$

где $M_{K_ч}$ – математическое ожидание случайной величины $K_ч$.

Основываясь на данных статистического анализа производственного травматизма механизаторов в АПК, выявлено что коэффициент частоты травматизма по своей сути является интегральным показателем опасности функционирования человеко-машинной системы, в котором отражены, с одной стороны уровень профессиональной подготовки механизатора, организация его труда, с другой недостатки средства механизации (уровень его эксплуатационной надежности). Вероятность безопасной эксплуатации человеко-машинной системы $P_{чМ}$ можно определить из выражения:

$$P_{чМ} = 1 - P_{отк} \,, \quad (2)$$

где $P_{отк} = \frac{K_ч}{1000}$ – вероятность отказа человеко-машинной системы.

Для обеспечения безопасности механизатора в процессе уборки ягод на искусственно затопленном клюквенном чеке необходимо установить и зависимость риска травмирования от изменения параметров человеко-машинной системы. Если воспользоваться положениями теории вероятностей относительно оценок случайных событий [1] , каковыми являются факты травмирования, то вероятность отказа функционирования ЧМ системы $P_{ОТК}$ соответственно при независимом или зависимом виде связи между составляющими элементами человеко-машинной системы равна:

$$P_{ОТК} = P_{ОП} \cdot P_М \,, \quad (3)$$

$$P_{ОТК} = P_{ОП} + P_М - P_{ОП} \cdot P_М \,, \quad (4)$$

$P_М$ – вероятность отказа технического средства;

$P_{ОП}$ – вероятность опасного действия механизатора, приводящее к отказу технического средства

$$P_{ОП} = 1 - P_П \,, \quad (5)$$

$P_П$ – вероятность безопасной (надежной) работы механизатора, управляющего техническим средством

$$P_П = P_{ПР} \cdot \prod_{i=1}^{n} P_i \,, \quad (6)$$

где $P_{ПР}$ – вероятность принятия механизатором правильных решений на уборке ягод «на воде»

$$P_{ПР} = \frac{m}{N} \,,$$

m – число правильных решений;

N – общее число технологических решений;

P_i – вероятность безотказной работы в течение рабочего времени суток i-го узла (элемента) технического средства.

При заданном $P_П$ и известных P_i должно выполнятся условие:

$$P_{ПР} \geq \frac{P_П}{\prod_{i=1}^{n} P_i}. \quad (7)$$

Функциональное напряжение организма механизатора при выполнении рассматриваемой операции носит энергетический и информационный характер. При этом имеет место физический и умственный труд. С другой стороны напряженность деятельности механизатора может быть операционной и эмоциональной. Первая определяется сложностью выполняемой работы, вторая (эмоциональная) – характеризуется воздействием на оператора эмоциогенных раздражителей и развивается в результате появления отрицательных эмоций [2].

Для определения напряженности работы механизатора должен быть проведен инженерно-психологический анализ условий его деятельности с учетом оценки сложности выполняемой работы и реакций организма на предъявляемую информационную нагрузку или перегрузку, которая имеет место когда:

$$X_i > x_{i_{don}} \quad (i = 1,2, \ldots\ldots, k), \quad (8)$$

где X_i – i-й параметр, свидетельствующий об информационной перегрузке;

$x_{i_{don}}$ – максимально-допустимое значение X_i-го параметра.

Поскольку X_i величина случайная, вероятность возникновения напряженности в работе (q_i) за счет i-го фактора равна [3]:

$$q_i = P\left\{(X_i) \cdot x_{i_{don}}\right\} = \int_{X_{i_{don}}}^{\infty} \varphi_i(X_i)dx, \quad (9)$$

$\varphi_i(X_i)$ – функция плотности вероятности величины X_i.

Тогда, вероятность информационной перегрузки (q) рассчитывается как вероятность суммы совместных A_i-тых событий [1; 3]:

$$q = P\left(\sum_{i=1}^{k} A_i\right) \quad (10)$$

Напряженность работы механизатора (γ) определяется с учетом максимально допустимых значений выбранных физиологических показателей организма работника ($y_{i_{max}}$) и значений этих показателей (y_i) в реальных условиях работы:

$$\gamma = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{y_i}{y_{i_{max}}}\right)^2}. \quad (11)$$

Таким образом, для обоснования безопасности функционирования «человеко-машинной» системы при выполнении, рассматриваемой технологической операции, необходимо знать не только показатели работоспособности технического средства, но и механизатора, которые зависят от сложности работы, квалификации механизатора, функционального состояния его нервной системы, утомляемости, эргономических параметров технического средства и некоторых других факторов.

Заключение

Приведенные теоретические зависимости (1)...(11) позволяют спрогнозировать функциональное состояние человеко-машинной системы в процессе уборки ягод крупноплодной клюквы «на воде».

Литература

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Высш. шк., 2000.– 480 с.
2. Мисун, Л.В. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: практикум. В двух частях. Ч. 2. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности / Л.В. Мисун, Л.Д. Белехова, Т.А. Миклуш, О.А. Ковалева. – Минск: БГАТУ, 2010. – 132 с.
3. Адамович, Н.В. Управляемость машин (эргономические основы оптимизации рабочего места человека–оператора) / Н.В. Адамович. – М.: Машиностроение, 1977. – 280 с.

УДК 631.3:658.34

К ВОПРОСУ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ОПЕРАТОРА МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Агейчик В.А., к.т.н., доц., Мисун А.Л. (БГАТУ)

Введение

В процессе производственной деятельности при функционировании системы «оператор-машина-среда» (О-М-С) основными источниками опасности для оператора мобильной сельскохозяйственной техники являются: непосредственно сами технические средства, а также производственная среда (состав воздуха, акустический и вибрационный фон и т. д.).

Для исключения возможности травмирования оператора, повышения его работоспособности, защиты от влияния опасных и вредных факторов производственной среды (шума, вибрации, запыленности, загазованности, теплового воздействия и др.) необходимо постоянно улучшать условия и повышать безопасность труда. При этом важнейшее место отводится совершенствованию конструкции кабины технического средства – своеобразной защитной оболочки вокруг рабочего места оператора (рис. 1), содержащей ряд устройств для нормализации поступающего воздуха, осуществления обогрева или охлаждения, выполнения других функций для создания необходимых условий труда.

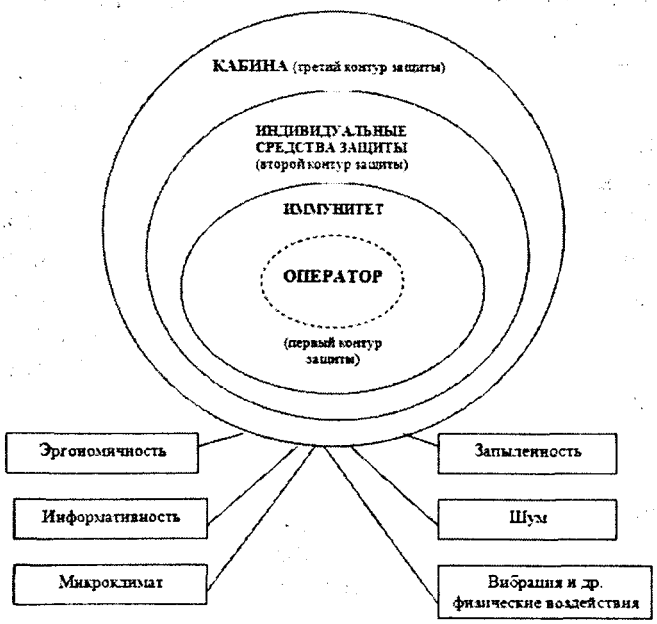


Рисунок 1 – Схема защиты оператора мобильной сельскохозяйственной техники от воздействий производственной среды

Основная часть

Известно, что при работе агрегатов в запыленной среде в кабине трактора увеличивается концентрация пыли и загрязняемость пола кабины. Дополнительно загрязняет пол кабины и сам механизатор (оператор). При выполнении агротехнических операций он несколько раз за смену выходит из кабины и обслуживает агрегат. И как следствие от его обуви и одежды заносится пыль, которая оседает на пол кабины. При включенном вентиляторе, который установлен в потолочной части кабины, воздушный поток поднимает пыль, повышается ее концентрация.

При остановке трактора пылевые частицы под действием силы тяжести оседают на полу кабины. С включением двигателя под действием вибрации они выносятся наружу, и как следствие снижается концентрация пыли. Для обеспечения достаточного избыточного давления в кабине на полу можно постелить настил из синтетического или тканевого материала, через который проходят пылевые частицы и который одновременно уменьшает сквозной проход воздуха из кабины [1].

Длительное воздействие вибраций на оператора вызывает головную боль и утомление. В комбинации с шумом отрицательное влияние вибрации на организм значительно усиливается (рисунок 2).

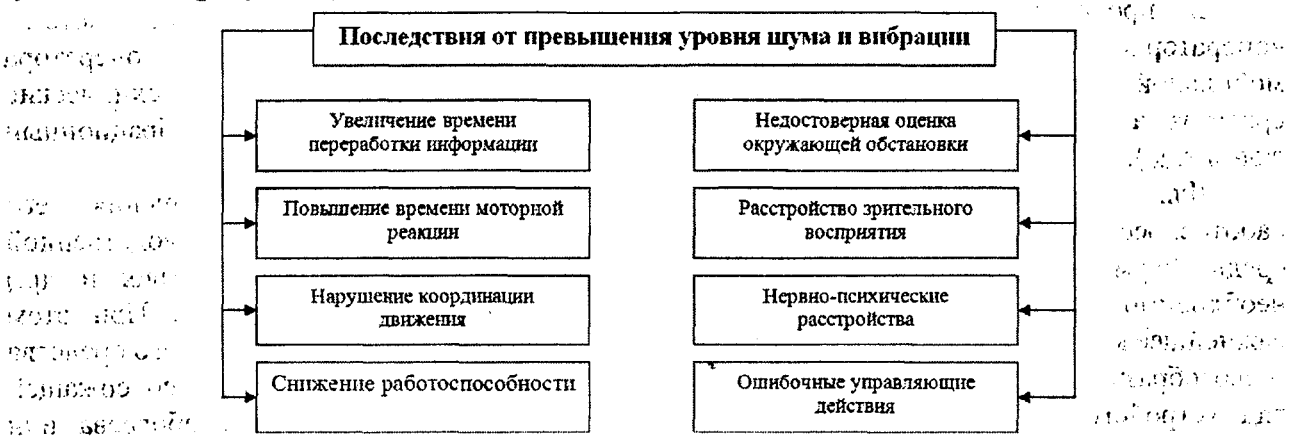


Рисунок 2 – Возможные последствия для оператора от превышения уровней шума и вибрации при эксплуатации техники

Для нормализации шумового режима на рабочих местах оператора самоходной сельскохозяйственной техники предлагается кабина [2], содержащая станину из двухслойного остекления – внутреннего и внешнего стёкол, между которыми размещена упорная рама. Через нижнюю и верхнюю части рамы проходят тугонатянутые струны, на которых жёстко закреплены жалюзи, выполненные в виде желобов, поверхности которых перфорированы перпендикулярными их плоскостям сквозными отверстиями. В углублениях (в лотках) желобов размещен слой синтетического волокна, например, из полихлорвинила (ПВХ). Внешние и внутренние стёкла соединены между собой герметичной мастикой. Жалюзи размещены с возможностью пересечения мысленно проведённых линий, соединяющих верхние кромки желобов, с точкой расположения глаз водителя. Это необходимо для сохранения максимальной просматриваемой площади за кабиной технического средства. Перфорационные отверстия, занимающие от 20 до 30 процентов площади дна каждого желоба содержат упругие цилиндрические вставки из пористой резины, позволяющие поглощать широкий спектр шумовых частот.

Для улучшения условий труда операторов технических средств, повышения герметичности, теплоизоляционных и звукоизоляционных свойств кабины, уменьшению проникновения вибраций во внутреннее ее пространство рекомендуется устройство [3], узлы уплотнения которого посредством чередующихся пластин образуют подвижное соединение, представляющее собой клапанную систему, способствующую снижению проникновения пыли, шума и вибрационных воздействий в кабину технического средства.

Для повышения эффективности мер по нормализации теплового режима на рабочем месте оператора рекомендуется, в порядке обсуждения, конструкция кабины, состоящая из монолитного корпуса, выполненного обтекаемой формы, например, сферической в виде шара, на наружной поверхности которого предусмотрено покрытие из блоков пористого материала с большой теплоизоляционной способностью [4].

С целью повышения безопасности оператора мобильного технического средства в аварийных ситуациях предлагается сиденье. При аварийных ударах мобильного средства (спереди и сбоку) оператора страхуют подушки безопасности. В случае удара сзади срабатывает амортизатор, обеспечивающий за счёт своей упругой деформации снижение ударной нагрузки на оператора [5]. Удобное, с точки зрения комфорта, положение оператора на сиденье устанавливается вращением маховика.

Заключение

Предлагаемые технические устройства для снижения запыленности на рабочем месте оператора мобильной сельскохозяйственной техники, повышения герметичности и звукоизоляционных свойств кабины, нормализации ее теплового режима, улучшения условий труда при низких температурах в осенне-зимний период, а также для повышения шумовой защиты и уменьшения вибраций на сиденье оператора, могут способствовать исключению возможности травмирования оператора, его защите от опасных и вредных факторов производственной среды.

Литература

1. Кабина транспортного средства: пат. № 6631 Республики Беларусь , МПК (2009) B 62Д 33/06 B 60S 1/56 / Л.В.Мисун, А.Л.Мисун, А.В.Агейчик, В.А.Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т . – № u 20100219; заявл. 05.03.2010; опубл. 30.10.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 5. – С. 194.

2. Кабина транспортного средства: пат. № 6762 Республики Беларусь , МПК (2009) B 62Д 33/06 / Л.В.Мисун, А.Л.Мисун, А.В.Агейчик, В.А.Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – № u 20100356; заявл. 09.04.2010; опубл. 30.10.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 5. – С. 194-195.

3. Устройство для герметизации кабины: пат.№ 6834 Республики Беларусь, МПК (2009) B 60К 28/10 / Л.В. Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А. Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – № u 20100408; заявл. 23.04.2010; опубл. 30.12.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 6.– С. 187.

4. Кабина транспортного средства: пат. № 6534 Республики Беларусь, МПК (2009) B 62Д 33/06 B 60H 1/00 / Л.В.Мисун, А.Л.Мисун, В.А.Агейчик, А.В.Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т . – № u 20100114; заявл. 08.02.2010; опубл. 30.08.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 4. – С. 193-194.

5. Безопасное сиденье транспортного средства : пат. 6785 Республики Беларусь, МПК (2009) B 60 N 2/06 B 60 N 2/12 / Л.В.Мисун, А.Л.Мисун, А.В.Агейчик, В.А.Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – № u 20100355; заявл. 09.04.2010; опубл. 30.12.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 6. – С. 192.

УДК 331.45

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ТРАВМАТИЗМ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ И ПУТИ ЕГО СНИЖЕНИЯ

Мисун Л.В. д.т.н., проф., Федорчук А.И. к.т.н., доц., Макар А.Н., аспирант (БГАТУ)

Введение

Обеспечение безопасности труда в агропромышленном комплексе Республики Беларусь основано на строгом соблюдении требований и норм, которые зафиксированы в законах, правилах, инструкциях и других правовых документах. Результатом обеспечения

безопасности является достижение максимальной защищенности работника от влияния вредных и опасных факторов производства. Объективным критерием состояния и эффективности рассматриваемой системы является уровень травматизма.

Основная часть

Процессы, имеющие потенциальную опасность для человека при исполнении трудовой деятельности, зарождаются и происходят на рабочем месте. Общеизвестно, что абсолютно безопасных производств не существует, всегда присутствует определенный риск травмирования, который исходит как от самого человека и его неправильных (опасных) действий, так и не имеющий непосредственного отношения к особенностям человека (так называемый внешний риск). Следовательно, там, где есть опасные производственные факторы и нарушения правил безопасности труда, всегда присутствует вероятность несчастного случая. Чем более опасными являются условия труда и чем больше нарушений установленных регламентов имеет место, тем больше риск травмирования [1].

Травмирование в общем смысле рассматривается как последствие импульсного воздействия опасного производственного фактора на работника, происходящего тогда, когда во времени и пространстве пересекаются (совпадают) опасное состояние технического средства с опасным действием работника в условиях опасного состояния производственной среды (система «человек-машина-среда»). Однако нередки случаи, когда травмирование происходит в системе, состоящей из двух элементов: «человек» и «машина» (ЧМ) или «человек» и «среда» (ЧС).

Своевременное и квалифицированное расследование несчастных случаев имеет большое значение для последующей работы по предупреждению повторения подобных случаев. При этом наиболее важным является выявление истинных причин каждого несчастного случая, т. е. необходимо выяснить: является несчастный случай следствием одной или нескольких причин. Этот вопрос возникает потому, что большинство случаев расследования травм сводится к установлению одной главной причины.

Количество и тяжесть несчастных случаев на производстве могут оцениваться различными методами, но наиболее часто используется статистический метод, позволяющий обнаружить закономерности, свойственные изучаемым процессам. Так, для анализа производственной безопасности собирают однородные данные, например: обстоятельства несчастного случая, физическое состояние потерпевшего, его образование, стаж работы, прохождение инструктажей по охране труда, последствия и некоторые другие показатели. Затем выявляют опасные виды работ и типичные ситуации, при которых происходят несчастные случаи, что позволяет выявить уровень производственного травматизма, спрогнозировать его проявление и разработать соответствующие предупредительные мероприятия, в том числе обучающего характера.

Анализ статистических данных Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь о причинах производственного травматизма в агропромышленном комплексе (АПК) за последние шесть лет показывает, что в среднем за год по причине недостатков в обучении и инструктаже по охране труда происходит 23 несчастных случая на производстве с тяжелым исходом, что составляет примерно 25 процентов от общего количества несчастных случаев, а травмирование работников агропромышленного комплекса, привлеченных к работе не по специальности – около двух процентов. Это означает, что каждый шестой несчастный случай с тяжелым исходом на производстве происходит в результате недостаточной организации обучения и инструктажа по охране труда.

Так, при допуске к работе без обучения работник не получает начальных представлений о безопасных приемах работы. А если еще присутствует фактор ограниченности у него знаний и самоуверенность в своих действиях, то это способствует созданию опасных ситуаций с травматическими последствиями. Плохо обученные

работники имеют большее число несчастных случаев, связанных с запуском двигателя трактора на включенной передаче, эксплуатацией машин и оборудования сельскохозяйственных агрегатов без ограждений травмоопасных участков (цепные, ременные, зубчатые, карданные передачи, режущие части деревообрабатывающих станков); при проведении ремонтных работ ножей косилки при работающем двигателе; с превышением скорости движения мобильных агрегатов; нарушением правил обгона и др. Последствия: наезд и опрокидывание технического средства, захват одежды работника вращающимися деталями оборудования и некоторые другие внештатные ситуации.

Сопоставление недостатков обучения охране труда по отраслям сельскохозяйственного производства (за период 2004...2009 г.г.) показывает, что наиболее неблагополучно состояние допуска к работе без надлежащего обучения в растениеводстве (плюс переработка сельскохозяйственной продукции). На эту отрасль агропроизводства приходится почти 25 процентов от всех несчастных случаев в АПК с тяжелым исходом и около 30 процентов со смертельным, что в суммарном эквиваленте соответственно почти в два раза выше, чем на строительстве объектов агропромышленного комплекса, в 1,3 раза в сравнении с выполнении работ при ремонте, техническом обслуживании и постановке сельскохозяйственной техники на хранения и на 14 процентов больше, чем в животноводстве.

Указанная статистика несчастных случаев относится к следующим профессиям:

- в растениеводстве (тракторист-машинист, механизатор, комбайнер, рабочий-полевод);
- в животноводстве (доярка, скотник, пастух, зоотехник);
- ремонтные работы, техническое обслуживание, постановка техники на хранение (слесарь, станочник, токарь);
- строительство в АПК (маляр; каменщик; строитель).

Низкий уровень качества обучения безопасным приемам труда наблюдается у работников при эксплуатации технических средств. Число несчастных случаев по этой причине составляет примерно 24 процента от общего числа.

Среди показателей, определяющих надежность производственной деятельности работника АПК, приоритетными являются следующие: психофизиологическое состояние, устойчивость внимания, уровень обученности по охране труда, навыки поведения в аварийных ситуациях, стаж работы в занимаемой должности.

В общем виде можно выделить следующие причины производственного травматизма. Первой причиной увеличения числа несчастных случаев является значительный рост числа и уровней опасностей в труде и понижение непосредственных физических возможностей человека противостоять этим опасностям, т.е. опасность растет быстрее, чем противодействие ей. Второй причиной, существенно повысившей число и тяжесть несчастных случаев, становится рост цены ошибки. Третья причина – адаптация человека к опасностям его труда. Техника предоставляет человеку множество благ: удовлетворяет его потребности, является объектом мотивации, фактором престижа, источником интереса и различных удовольствий. На фоне этих благ человек забывает о том, что техника является источником высоких опасностей, а интенсивное ее использование повышает вероятность их возникновения. Постоянное взаимодействие с техникой приводит к тому, что человек теряет ощущение риска. Четвертая причина – адаптация человека не только к опасностям, но и к нарушениям правил безопасности труда. К счастью, не каждое нарушение влечет за собой несчастный случай [2].

С целью снижения производственного травматизма необходимо сформировать безопасность функционирования системы «человек – машина – среда» (ЧМС). Исследователями предлагаются две стадии формирования безопасности ЧМС. Первая: формирование базового уровня безопасности за счет модернизации технических средств и совершенствования системы подготовки специалистов АПК. Вторая стадия: обеспечение сформированного базового уровня безопасности ЧМС от естественного старения технических средств [3].

Важнейшим направлением повышения безопасности производства является совершенствование процесса обучения работников АПК по охране труда, а особенностью такого подхода является то, что даже при относительно высоких знаниях всех обучаемых и низких знаниях всего одного-двух из них, последние могут косвенно, но с большой вероятностью привести к несчастным случаям. Поэтому для оценки знаний специалиста по охране труда непосредственно на производстве не должен применяться критерий «знает плохо», тем более «не знает». Адаптация такого подхода системы подготовки по охране труда должна осуществляться по двум параметрам – состоянию знаний обучаемого и скорости усвоения материала. Осуществляющий подготовку (переподготовку) преподаватель по охране труда должен научить обучаемых тому, что знает и умеет сам, что требуют нормативно-правовые и другие документы по охране труда. Для реализации такого подхода необходимы не только высокие профессиональные знания, но и знания педагогики, психологии, методики обучения.

Заключение

Для современного уровня развития агропромышленного комплекса недостаточно просто соблюдения требований безопасности при выполнении технологических процессов, умений и навыков работников по обеспечению безопасности жизнедеятельности, но и понимание целей и последствий своих действий для общества и окружающей среды. Это означает, что важнейшей целью образовательного процесса в области безопасности труда является формирование у специалистов мышления, основанного на глубоком осознании главного принципа — безусловности приоритетов безопасности при решении любых профессиональных и личностных задач, в связи с этим возникает необходимость в развитии особого вида культуры, учитывающего специфику деятельности человека в условиях достижения пределов роста безопасного преобразования среды обитания.

Литература

1. Авалиани, С.Л. Окружающая среда. Оценка риска для здоровья (мировой опыт) / С.Л. Авапиана [и др.]. – М., 1996. – 158 с.

2. Котик, М.А. Психология безопасности / М.А. Котик. – Таллин: Валгус, 1982. – 194 с.

3. Олянич, Ю.Д. Результаты теоретических исследований и моделирования условий безопасного функционирования человеко-машинных систем / Ю.Д. Олянич, В.С. Шкрабак, А.П. Лапин, А.Н. Лопатин // Охрана труда и здоровья работников АПК России: сб. тр. ВНИИОТ. – Орел, ВНИИОТ, 1993. – С. 32-40.

УДК 633.631.46.5:631.847

ПРИМЕНЕНИЕ АЗОТФИКСИРУЮЩИХ, ФОСФАТМОБИЛИЗУЮЩИХ МИКРООРГАНИЗМОВ И ПРЕПАРАТА БИОЛИНУМ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЛИННОГО ТРЁПАНОГО ЛЬНОВОЛОКНА

Ермолович О.А. научный сотрудник, соискатель
(РУП «Институт льна», Беларусь)

Введение

В настоящее время в мировом сельском хозяйстве наблюдается замена традиционных минеральных удобрений на «микробные» биопрепараты, что способствует снижению высоких доз туков за счёт замены их на более экологически чистые и экономически выгодные ресурсосберегающие технологии [1,2,3].

Изучение эффективности почвенных диазотрофов показало, что бактеризация положительно влияет на качество и урожайность сельскохозяйственной продукции [4].

Использование таких препаратов диазотрофных микроорганизмов, как азобактерин, ризобактерин и др. позволяет значительно пополнить почвы биологическим азотом, снизить энергозатраты, сэкономить материальные ресурсы, уменьшить загрязнение окружающей среды продуктами деградации минерального азота [5].

Установлено, что из вносимых в почву удобрений фосфор используется только на 12-15%. В связи с этим инокуляция растений льна биопрепаратами на основе микроорганизмов, в результате жизнедеятельности которых происходит процесс трансформации фосфора из труднорастворимых фосфатов почвы и удобрений актуальна [6]. Так применение биопрепарата фитостимофос на основе фосфатмобилизующего микроорганизма Agrobacterium radiobacter под культуру льна обеспечило эффект, равный внесению 30 кг/га P_2O_5 [7].

Методика исследований

Полевые опыты проводились на опытных полях и лабораториях РУП «Институт льна », Оршанского района, Витебской области.

Опыты заложены в четырехкратной повторности, общая площадь делянки 32 м^2, учетная 25,6 м^2.

Минеральные удобрения в опыте вносились согласно схеме. Мероприятия по уходу за посевами проводились согласно принятым рекомендациям: обработка инсектицидами, гербицидами, фунгицидами проводились на всех делянках, включая контроль.

Для инокуляции семян были использованы азотфиксирующие и фосфатмобилизующие микроорганизмы, выделенные из ризопланы растений льна-долгунца, а также бинарный бактериальный препарат Биолинум разработанные в ГНУ «Институт микробиологии НАН Белоруси»:

– ассоциативный диазотроф Enterobacter sp. $Э_{10}$ (АФБ)– грамотрицательный, факультативный анаэроб, обладающий нитрогеназной активностью, продуцирует гормоны роста;

– фосфатмобилизующий гетеротроф Pseudomonas sp. $Ф_3$ (ФМБ) – грамотрицательный, факультативный анаэроб, растворяет ортофосфаты Са (диаметр зоны растворения 19 мм), продуцирует гормоны роста.

– препарат Биолинум – бинарный микробный препарат на основе эффективных штаммов ассоциативного диазотрофа Enterobacter sp. $Э_{10}$, альтернативного минеральным азотным удобрениям и гетеротрофного ростостимулирующего микроорганизма Pseudomonas sp. $Ф_3$, мобилизующего труднорастворимые фосфаты почвы и удобрений. Используется из расчета 10 л на одну гектарную порцию (200 мл) для инокуляции технической культуры льна-долгунца.

В качестве протравителя использовали Витавакс 200ФФ с нормой расхода 2,0 л/т.

В лабораторных условиях было проведено определение номера длинного трепаного волокна инструментальным методом по показателям горстевой длины, группы цвета, гибкости, разрывной нагрузки

Основная часть

В ходе проведения исследований было установлено положительное влияние бактериальных микроорганизмов и препарата Биолинум на формирование оптимальной структуры стебля и повышение качественных показателей наиболее ценного длинного волокна (таблица 1).

В среднем за годы исследований урожайность длинного волокна с одного гектара посева составил от 8,3 до 12,1 ц. В контрольном варианте (без обработки семян) она составила 9,7 ц/га. При обработке семян протравителем с нормой расхода 2,0 л/т урожайность длинного волокна находилась на уровне 10,7 ц/га, что на 1 ц/га выше контроля.

Замена минеральных удобрений обработкой семян микроорганизмами с использованием протравителя снизила урожайность длинного волокна в варианте без

применения азота ($P_{60}K_{90}$ + Витавакс 200ФФ + АФБ) на 0,6 ц/га к контролю. Посев льна по одному калийному удобрению при обработке семян препаратом Биолинум недобор урожайности длинного волокна составил 1,4 ц/га.

Таблица 1 – Влияние инкрустации семян льна микроорганизмами и препаратом Биолинум на урожайность и качественные показатели длинного трепаного волокна.

Вариант	Урожайность, ц/га	Горстевая длина, см	Группа цвета	Гибкость, мм	Разрывная нагрузка, Н	№ волок-на
$N_{30}P_{60}K_{90}$ –без обработки семян	9,7	60,8	3	41,0	170,8	10,8
Протравитель						
$N_{30}P_{60}K_{90}$ + Витавакс 200ФФ (2,0 л/т)	10,7	61,3	3	40,3	200,5	11,8
Протравитель в полной дозе (2,0 л/т), АФБ, ФМБ и препарат Биолинум взамен удобрений						
$P_{60}K_{90}$ + Витавакс 200ФФ + АФБ	9,1	60,3	3	38,0	179,5	11,3
$N_{30}K_{90}$ + Витавакс 200ФФ + ФМБ	10,2	62,0	3	41,0	161,3	11,0
K_{90} + Витавакс 200ФФ + Биолинум	8,3	59,3	3	38,5	159,8	10,5
Протравитель в полной дозе (2,0 л/т), АФБ, ФМБ, препарат Биолинум и сниженные дозы удобрений						
$N_{20}P_{60}K_{90}$ + Витавакс 200ФФ + АФБ	11,0	61,3	3	42,5	217,5	12,0
$N_{30}P_{40}K_{90}$ + Витавакс 200ФФ + ФМБ	11,9	62,0	3	43,8	194,5	12,0
$N_{20}P_{40}K_{90}$ + Витавакс 200ФФ +Биолинум	12,1	62,3	3	42,5	202,5	12,0
Протравитель в полной дозе (2,0 л/т), АФБ, ФМБ, препарат Биолинум и удобрения						
$N_{30}P_{60}K_{90}$ + Витавакс 200ФФ +АФБ	11,5	60,3	3	40,3	221,5	12,0
$N_{30}P_{60}K_{90}$ + Витавакс 200ФФ + ФМБ	11,6	60,8	3	41,3	235,0	12,5
$N_{30}P_{60}K_{90}$ + Витавакс 200ФФ +Биолинум	13,1	60,0	4	43,0	246,0	13,0

Снижение доз азотных и фосфорных удобрений на 10 кг д.в. и 20 кг д.в., при инкрустации семян Витавакс 200ФФ в комплексе с азотфиксирующими и фосфатмобилизующими бактериями получены прибавки волокна 1,3 и 2,2 ц/га соответственно, а при использовании биопрепарата Биолинум 2,4 ц/га.

Более высокая урожайность волокна получена в варианте с полной дозой протравителя на фоне $N_{30}P_{60}K_{90}$ с применением азотфиксирующих, фосфатмобилизующих бактерий и препарата Биолинум, где выход длинного волокна в среднем за годы исследований составил 13,1 ц/га.

Анализ показателей качества волокна показал, что в контрольном варианте получено волокно с номером 10,8. Обработка семян протравителем Витавакс 200ФФ с нормой расхода 2,0 л/т позволила увеличить, в сравнении с контролем, разрывную нагрузку на 29,7 Н. При этом сортономер волокна составил 11,8.

Добавление в инкрустационный состав азотфиксирующих, фосфатмобилизующих микроорганизмов и биопрепарата Биолинум на различных фонах минерального питания оказывало различное влияние на качественные показатели трепаного льноволокна. При применении биопрепарата Биолинум на фоне полного минерального питания $N_{30}P_{60}K_{90}$ средний номер длинного волокна за годы исследований составил 12,0-13,0, что на 1,2-2,2 сортономера больше по отношению к контролю. При этом группа цвета была 3-4, гибкость 40,3-43,0 мм.

Снижение доз минерального азота на 10 кг д.в. и фосфора на 20 кг д.в. ($N_{20}P_{40}K_{90}$) при включении в защитный состав микроорганизмов или бинарного препарата Биолинум оказало положительное влияние на качественные показатели длинного трепаного волокна, обеспечив его номерность 12,0 единиц. При этом, горстевая длинна составила 62,3 см (+ 1,5 см к контролю), гибкость 42,5 мм, разрывная нагрузка 202,5Н (+ 31,7Н к контролю).

Исключение азота и фосфора при внесении удобрений для растений льна-долгунца негативно повлияло на формирование качественных показателей трёпаного волокна. Горстевая длина оказалась самой низкой из всех исследуемых вариантов и составила 59,3 см, гибкость – 38,5 см, разрывная нагрузка – 159,8 Н, номер волокна 10,5.

Заключение

1. Предпосевная инкрустация семян препаратом Витавакс 200ФФ и Биолинум на фоне $N_{30}P_{60}K_{90}$ положительно влияет на увеличение урожайности волокна льна-долгунца: прибавка длинного волокна по отношению к контролю составила 3,4 ц/га.
2. Обработка семян бинарным препаратом Биолинум на фоне K_{90} (при полном исключении минерального азота и фосфора в питании растений) не обеспечила положительных результатов как по урожайности, так и по качеству волокна с результатами ниже контрольного.
3. Установлено положительное влияние биопрепарата Биолинум на повышение качественных показателей наиболее ценного длинного волокна. В варианте $N_{30}P_{60}K_{90}$ + Витавакс 200ФФ + Биолинум группа цвета соответствует номеру 4, гибкость составила 43,0 мм (+ 2,0 мм к контролю), разрывная нагрузка увеличилась до 246,0 Н (в контроле 170,8 Н), получено волокно с номером 13,0.

Литература

1. Миронова, Е.Д. Причины отрицательного влияния повышенных доз азотных удобрений на растения льна-долгунца / Е.Д. Миронова / Вести АН БССР. Сер. с-х. наук. – 1982.- №1. – С. 54-61.
2. Воробейков, Е.А. Минеральное питание и продуктивность льна-долгунца при обработке семян бактериальными препаратами / Г.А. Воробейков [и др.] // Агрохимия. – 1996. - № 9. – С. 28-34.
3. Brown, M.E. Seed and root bacterisation / M.E. Brown // Annual Review of Phytopatology. – 1974. - Vol.12. – P. 311 – 331
4. Боровик, И.А. Генетический контроль азотфиксации у ассоциативных и свободноживущих диазотрофов / И. А. Боровок // С.-х. биология. – 1987. - №10. – С. 76-85
5. Суховицкая, Л.А. Ризобиальные и фосфатмобилизующие инокулянты: выживаемость и конкурентоспособность в почвах двухкомпонентных агрофитоценозов / Л.А. Суховицкая, Г.М. Клышко // Современные проблемы использования почвенных ресурсов и повышения их производственной способности: мат-лы Междун. научн.-производ. конф. – Горки: БГСХА, 1997. – С. 184 – 185.
6. Клевенская, И.Л. Биологическая фиксация азота / И. Л. Клевенская /. – Новосибирск: Наука, 1991. – 271 с.
7. Персикова, Т.Ф. Влияние условий питания и бактериальных препаратов на основе ассоциативных диазотрофов и фосфатмобилизующих бактерий на урожайность и качество зерна озимой пшеницы / Т.Ф. Персикова // Ахова раслин. – 2002. – № 5. – С. 21-22.

УДК 681.5:621.382

ФОТОБАРЬЕРЫ В СИСТЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Ткаченко В.В., Шуляк В.В., Канделинский С.Л., Кузнечик О.О. (ОИПИ НАН РБ)

На предприятиях по переработке сельскохозяйственной продукции аграрно-промышленного комплекса широко применяется технологическое оборудование, выполняющее операции, например, резки, а также измельчения, дробления, прессования сельскохозяйственного сырья. При работе этого оборудования, входящий в его конструкцию инструмент может создавать для обслуживающего персонала травмоопасные производственные зоны. Для снижения травмоопасности для обслуживающего персонала при нахождении в таких зонах применяются различные системы безопасности. Повышение эффективности применения таких систем в составе технологического оборудования по переработке сельскохозяйственной продукции является актуальной задачей, решить которую можно с помощью использования фотобарьеров. Фотобарьеры обычно содержат в качестве основных конструктивных элементов оптический излучатель, фотоприемник, электронный блок управления, а также блоки коммутации оборудования и оповещения оператора.

Фотобарьер систем безопасности технологического оборудования по переработке сельскохозяйственной продукции при его пересечении оптически непрозрачным предметом, попадающим в травмоопасную производственную зону, блокирует работу приводов рабочих инструментов.

Фотобарьеры при работе подвергаются воздействию различных источников засветки, в числе которых могут случайно оказаться и отражающие поверхности, которые негативно влияют на их надежность. Повысить надежность фотобарьеров при работе в таких условиях можно, опираясь на различные принципы организации и управления систем. В частности, например, в блоках управления фотобарьеров можно использовать микроконтроллеры, обеспечивающие программирование приема-передачи оптических кодо-импульсных сигналов. При работе фотобарьера микроконтроллер проводит совместный анализ переданных и принятых кодо-импульсные сигналов и по его результатам принимает решение о блокировке или продолжении работы оборудования. Также можно применять управляемые транспаранты, чтобы по заданным правилам прерывать прием оптических кодо-импульсных посылок вдоль главной оптической оси, на которой находятся излучатель и фотоприемник. При этом блок управления определяет наличие отклонений от заданного характера изменений пространственно-временного распределения оптических сигналов в зоне действия фотобарьера. В зависимости от этих отклонений блок управления также принимает те или иные решения о генерации сигналов тревоги и/или возможности продолжения работы оборудования.

С учетом вышеизложенных принципов проектирования в ОИПИ НАН Беларуси разработаны одно- и многолучевые фотобарьеры (рисунок 1).

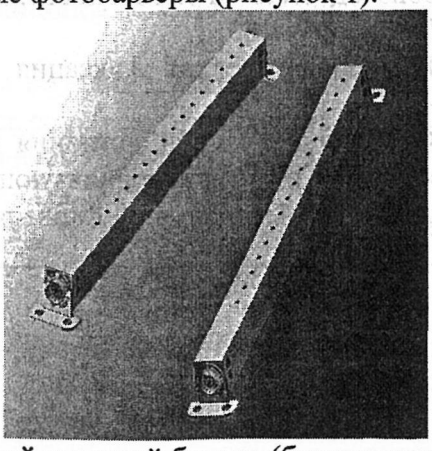
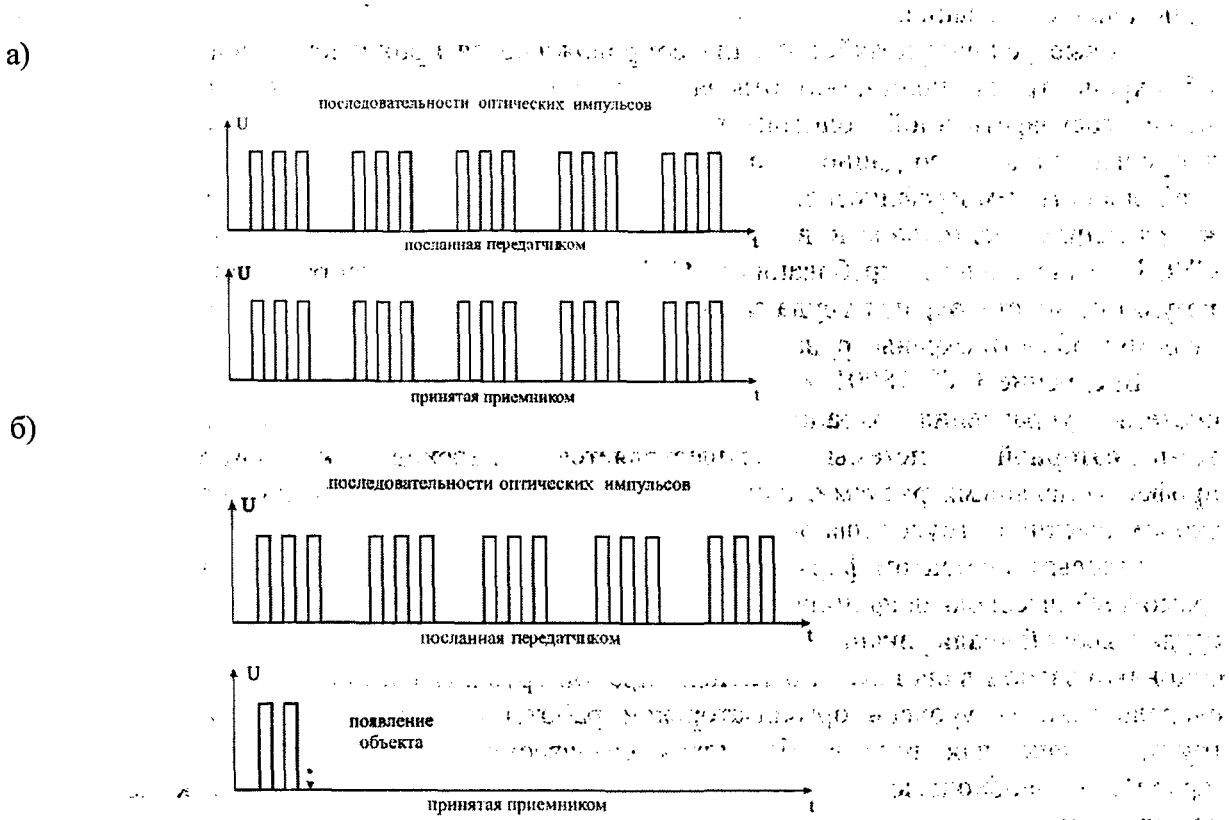


Рисунок 1 – Многолучевой световой барьер (блок излучателя и блок приемника)

Временные диаграммы кодо-импульсных сигналов, формируемых в фотобарьерах, приведены на рисунке 2.



а) в отсутствие пересечения фотобарьера, б) при пересечении фотобарьера

Рисунок 2 – Временные диаграммы кодо-импульсных сигналов

Некоторые технические характеристики фотобарьеров ОИПИ НАН Беларуси представлены в таблице.

Таблица – Технические характеристики фотобарьеров

Количество каналов	1..20
Разрешающая способность, мм	20
Угол излучения, не более, °	10
Угол приема, не более, °	10
Длина контролируемой рабочей зоны, не более, м	10
Время реакции, не более, с	0.05
Возможность перепрограммирования на рабочем месте	есть

Разработанные ОИПИ НАН Беларуси фотобарьеры рекомендуется использовать в системах безопасности технологического оборудования по переработке сельскохозяйственной продукции.

УДК 331.45

ФОРМИРОВАНИЕ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА

Ткачева Л.Т. к.т.н, доц., Дуля Е.В, Молодухина А.О. (БГАТУ)

На сегодняшний день процессы, происходящие в отечественной экономике, конечно же, затрагивают и охрану труда как составную часть экономики. Безопасный труд становится важнейшей социальной ценностью. По результатам социологические исследований почти 90% опрошенных работников считают, что самое главное на производстве – это безопасные

условия труда и достойная оплата. Безопасный труд – это здоровье нации, которое потом не купишь ни за какие деньги. Поэтому государство сегодня уделяет охране труда самое пристальное внимание.

Новые условия хозяйствования сопровождаются принятием нового законодательства об охране труда, полностью отвечающего современным мировым стандартам. Главной целью государственной политики в области охраны труда является, сохранение жизни и здоровья людей, создание здоровых и безопасных условий труда, что обеспечит стабильность демографического, социального и экономического развития страны. Значимым направлением деятельности в достижении этой цели является внедрение в организациях СУОТ, отвечающим требованиям СТБ 18001-2009 и направленных на повышение результативности охраны труда за счет управления рисками в соответствии с политикой и целями в области охраны труда.

Внедрение СТБ 18001 хотя и не предусматривает полной перестройки сложившейся системы управления охраной труда, но требует серьезной ее модернизации. От компенсаторной системы осуществляется переход к системе управления профессиональными рисками, к системе внедрения профилактических мер, к установлению экономических стимулов для работодателей заниматься охраной труда.

Базовым элементом формирования такой системы управления охраной труда является грамотный высококвалифицированный персонал и в первую очередь специалисты по охране труда высокой квалификации. Служба охраны труда на предприятии, как известно, является основным звеном в системе управления охраной труда. Именно от ее деятельности в первую очередь зависит уровень организаторской работы по созданию благоприятных условий труда. Однако для того чтобы новая создаваемая система охраны труда нормально заработала, необходимо формировать новые качественные требования к персоналу и в первую очередь к руководителям и специалистам по охране труда, поскольку меняется сам характер их труда в области охраны труда. Проявляется это в том, что в системе управления профессиональными рисками основной упор делается на реализацию превентивных мер, т.е. осуществление идентификации опасностей и ранжирование рисков не post factum, т.е. когда несчастный случай уже произошел, а до его наступления.

В тоже время сегодня сельскохозяйственные предприятия испытывают определенные кадровые проблемы в этой области: непрофильное образование или отсутствие образования у существенной части занятых в отрасли, высокий средний возраст занятых и малая доля молодых специалистов, низкий уровень оплаты труда занятых в отрасли и др. Работодатели нередко принимает на работу работников с низкой квалификацией, не позволяющей эффективно управлять охраной труда. Иногда берут на работу пенсионеров, лиц, не имеющих профильного образования или образования вообще. Так, конечно, не везде, есть профессионалы своего дела, знающие, обладающие большим опытом практической работы специалисты, способные грамотно организовать работу по охране труда, но есть и случайные люди, работники с низким уровнем профессиональных знаний и навыков.

Таким образом, именно сейчас необходимо формировать новые, соответствующие перспективным изменениям, требования к специалистам и руководителям предприятий, которые несут ответственность за жизнь и здоровье работников. Современному производству нужны специалисты, способные грамотно организовать работу и выстроить систему управления охраной труда в организации, для чего необходимо обладать большим объемом специальных знаний, обладать соответствующим набором профессиональных компетенций, определяющих способность их выполнять определенный круг обязанностей по данной трудовой функции

Образование, обучение, профессиональная подготовка и информационно-разъяснительная работа в области охраны труда являются одним из направлений превентивных мероприятий по снижению уровня производственного травматизма и профессиональных рисков.

Однако до недавнего времени у нас отсутствовала система целевой профессиональной подготовки специалистов по охране труда. Даже действующие в системе Государственной инспекции труда специалисты (инспекторы государственного надзора), как правило, имеют базовое высшее техническое образование и различные формы переподготовки или повышения квалификации (целевые курсы) по охране труда.

В целях решения проблемы дефицита кадров в аграрном секторе отечественной экономики и укомплектования служб охраны труда квалифицированными специалистами, в УО «Белорусский государственный аграрный технический университет» (БГАТУ) разработан государственный общеобразовательный стандарт подготовки специалистов по специальности «Управление охраной труда в сельском хозяйстве», утвержденный министерством образования Республики Беларусь и начата подготовка студентов по этой специальности. В этом году планируется первый выпуск таких специалистов.

В соответствии со стандартом специалист по охране труда должен уметь идентифицировать опасности и оценивать производственные риски, прогнозировать возможные негативные последствия производственной деятельности на человека, знать специфику и механизм токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов, способы защиты человека, природы, объектов АПК и техносферы от естественных и антропогенных опасностей, опасных физико-химических процессов,

Специалист по охране труда должен владеть базовыми научно-теоретическими знаниями и применять их для решения теоретических и практических задач, иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией. Деятельность специалиста по охране труда связана с проведением профилактической работы, направленной на формирование безопасного поведения работников, основанного на знаниях, умениях и навыках безопасной работы, а также формированием в организации позитивного отношения к охране труда. Он должен обладать способностями к передаче профессиональных знаний, осуществлении контроля за уровнем знаний требований охраны труда работников и принятии мер по оперативному устранению пробелов в уровне знаний.

По сравнению со специалистами смежных специальностей высшего технического образования, отличительной особенностью является получение углубленных знаний для высокопрофессиональной реализации государственной политики в области обеспечения безопасности производства, выполнения требований законодательства о труде. Необходимые компетенции приобретаются студентами на основе изучения дисциплин «Управление охраной труда», «Производственная безопасность, «Производственная санитария и гигиена труда», «Аттестация рабочих мест по условиям труда», «Пожарная безопасность», «Физиологические и медикобиологические основы безопасности жизнедеятельности», «Андрагогика», «Физико-химические процессы в техносфере» и др.

УДК 331.4

ЗАДАЧИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СЛУЖБ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОХРАНОЙ ТРУДА

Гончаров В.А., доц., Ковалев А.Н., к.т.н., доц., Кохно Н.П., к. т.н., доц., Самойлов М.В., к.т.н., доц. (БГЭУ)

В последние годы в вопросах улучшения условий и охраны труда в нашей стране произошли серьезные позитивные изменения. Введены в действие Закон Республики Беларусь «Об охране труда» и национальные основополагающие стандарты по управлению охраной труда СТБ 18001 – 2005, СТБ 18002 – 2005. Растет финансирование предупредительных мер по охране труда, снижается общее количество пострадавших от несчастных случаев на производстве и численность больных с профессиональными

заболеваниями. В тоже время темпы снижения количества пострадавших и больных с профессиональными заболеваниями в последние годы недопустимо уменьшились, поэтому при сохранении существующего положения достижение паритета по уровню травматизма и профзаболеваемости со странами Евросоюза и США в ближайшие годы представляется проблематичным. Практически повсеместно работодатели не спешат принимать кардинальные меры по улучшению условий труда и повышению его безопасности, несмотря на очевидные потери в бизнесе. Слабо воздействуют административные усилия надзорных органов и призывы к социальной ответственности работодателей.

Совершенствование управления охраной труда в настоящее время осуществляется путем внедрения на предприятиях систем управления охраной труда (СУОТ) в соответствии с СТБ 18001 – 2005 и СТБ 18002 – 2005. Исходя из провозглашенной политики в области охраны труда и оценки производственных рисков, определяются цели, ставятся задачи и разрабатываются мероприятия по улучшению условий и охраны труда.

Практическая деятельность по охране труда на предприятии нередко отождествляется с деятельностью службы охраны труда, что свидетельствует об узости понимания многими руководителями содержания указанной деятельности, ведет к взаимной изоляции в работе службы охраны труда и структурных подразделений, не способствует повышению имиджа службы охраны труда, которая на многих предприятиях занимает последнее место

В этой связи хотим обратить внимание, что планирование, реализацию и мониторинг мероприятий охраны труда должны осуществлять не только работники специализированной службы охраны труда, но и линейного менеджмента предприятия. Одновременно к решению задач по сокращению потерь рабочего времени вследствие травматизма и профзаболеваний должны быть подключены и другие службы предприятия, в сферу ответственности которых входит ликвидация причин возникновения травм и профзаболеваний. Анализ таких причин показывает, что около 80 % от их общего количества связаны, прежде всего, с проблемами в области организации труда, производственных процессов, применяемых технологий и профессиональной подготовки персонала [1]. В связи с этим к работе по ликвидации основных причин травматизма и профзаболеваний (и соответственно, потерь рабочего времени) должны привлекаться следующие службы предприятия:

- служба по организации труда и управлению производством – в части рационализации рабочих мест для обеспечения производительности труда, качества и безопасности труда;
- служба по ремонту и эксплуатационному обслуживанию оборудования – в части организации систем бездефектной работы технологического оборудования;
- экономическая служба – в части обоснования эффективности капитальных вложений не мероприятия по охране труда;
- санитарно-промышленная лаборатория – в части защиты работающих от последствий воздействия неблагоприятных факторов производственной среды;
- служба пожарной безопасности – в части обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений и производственного оборудования, соблюдения требований противопожарного режима;
- службы главных специалистов (технолога, металлурга, сварщика и др.) – в части рационализации и оптимизации технологических процессов;
- служба стандартизации и метрологии - в части обеспечения нормативно-технической документацией и контроля за соблюдением стандартов;
- служба развития персонала – в части повышения качества профессиональной подготовки работников; мотивации работников к производственной и бездефектной работе; принятие мер по обеспечению трудовой и производственной дисциплины работников; профессиональный отбор.

Безусловно, все эти службы выполняют в течении года мероприятия по своему плану, но бизнес – задачи по снижению уровня потерь, в том числе от травматизма и

профзаболеваний, в этом плане становятся приоритетными и синхронизируются по объектам, срокам выполнения и объемом финансирования.

Далее полномочия делегируются на уровень исполнителей: подразделений и линейных менеджеров, а в случае структура холдингового типа – на уровень отдельных предприятий. Под руководством службы охрана труда формируется операционный план выполнения поставленных задач и под него утверждается бюджет расходов на мероприятия производственной санитарии и технической безопасности.

Совершенно очевидно, что по вопросам охраны труда функциональные службы предприятия должны действовать как единый организм. Представляется, что службу охраны труда на предприятии должен возглавлять заместитель технического директора (главного инженера) по охране труда. Придание ему соответствующего статуса и наделение полномочиями сделает реализацию тех функций, которые определены СТБ 18001 – 2005 и Типовым положением о службе охраны труда предприятия. В оперативном подчинении службы охраны труда должны находиться также перечисленные выше функциональные службы, но только в части контроля за соблюдением требований безопасности и гигиены труда по закрепленным производствам и видам деятельности.

Литература

1. Бубнов М. Задачи обеспечения экономической эффективности в управлении охраной труда // Охрана труда и техника безопасности на транспортных предприятиях и в транспортных цехах. – 2009. №3. – с. 24-26

УДК 631.4:574

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПОЧВЫ И ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Белехова Л.Д. к.т.н, доц., Раубо В.М. к.э.н., доц., Огородник А.А.(БГАТУ)

Введение

Главной задачей ведения сельскохозяйственного производства на территориях, загрязненных тяжелыми металлами и радионуклидами, остается снижение их содержания в почве и в продукции. К наиболее опасным из них относятся мышьяк, барий, кадмий, хром, кобальт, медь, свинец, ртуть, молибден, никель, олово, цинк, сурьма [1].

Механизм действия радионуклидов на организм определяется высокой эффективностью поглощенной энергии даже при малых дозах, наличием скрытого периода действия, кумулятивным эффектом (способностью к накоплению), генетическим эффектом (действием на потомство) [2,3]. В результате воздействия ионизирующего излучения в тканях живого организма происходят сложные изменения физических, химических и биохимических процессов, часто необратимых, поэтому необходим комплекс специальных защитных мероприятий, позволяющих снизить концентрацию тяжелых металлов и радионуклидов в почве и сельскохозяйственной продукции.

Основная часть

Среди различных способов рекультивации почв, загрязненных тяжелыми металлами и радионуклидами, особый интерес вызывает фитоэкстракция, которая заключается в посеве и выращивании специально подобранных видов сельскохозяйственных растений для извлечения тяжелых металлов корневой системой и накоплением их в надземной биомассе с последующей утилизацией.

Этот способ по сравнению с механическим и физико-химическим считается более простым в исполнении, щадящим почву и экономически целесообразным. Второй способ связан со срезанием наиболее загрязненного поверхностного слоя почвы и размещением его

на свалках для дальнейшей утилизации, или перемешиванием с менее загрязненными поверхностными слоями почвы посредством плантажной вспашки, или покрытием его привозной чистой почвой. Третий - осуществляют путем промывки почвы специальными реагентами для извлечения из нее тяжелых металлов или очистки посредством воздействия на загрязненный слой постоянного электрического тока через электроды.

Растения, используемые для рекультивации почвы, должны обладать высокой скоростью роста и формировать большую надземную массу, иметь глубоко проникающую корневую систему, высокую сопротивляемость к болезням и вредителям, быть непривлекательными для животных. Хороший эффект показало использование в этих целях горчицы сизой, особенно при двухкратном выращивании в течение одного вегетационного периода и с использованием эффекторов фитоэкстракции, способных образовывать прочные водорастворимые внутрикомплексные соединения со многими металлами. Этот способ позволяет в два раза сократить время рекультивации почвы, загрязненной тяжелыми металлами [4]. Выделены также такие растения – гипоконцентраты тяжелых металлов, как ярутка сизоватая, индийская горчица, гречиха, тростник, овсяница, и радионуклидов - амарант запрокинутый, вика, горох, люцерна, подсолнечник, гибридный тополь, черная акация и др. С помощью амаранта ученым США удалось извлечь из почвы за 3 месяца около 30 % содержащегося в ней радиоактивного цезия [5]. Хорошие результаты по очистке почвы от тяжелых металлов получены при возделывании рапса в Германии, Польше и Липецкой области на полях, где использовали большое количество сточных вод. В Гомельской области на сильно загрязненных радионуклидами почвах масло из ярового рапса имело радиоактивность в несколько раз меньше по сравнению с подсолнечным. Между его сортами имелись существенные различия по способности накапливать в масле радионуклиды, что позволяет говорить о возможности снижения этого показателя с помощью селекции [5].

Содержание тяжелых металлов в растительных кормах зависит от их наличия в почве, места произрастания, технологии уборки растений, степени загрязнения их землей, вида растений. При отборе травы со смежных одинаковых участков и анализе их состава выяснилось, что в козлятнике восточном в сравнении с клеверо-тимофеечной смесью содержание кадмия и свинца было меньше в 2,2 раза. Молоко коров при кормлении их только козлятником или клеверо-тимофеечной смесью в первом случае было значительно менее загрязненным. Установлено, что тяжелые металлы, поступающие с кормом, в большом количестве экскретируются из организма коров с калом и мочой и в меньшей степени попадают в молоко [6].

Результаты опытов по применению научно обоснованных систем удобрений для агрохимической санации дерново-подзолистых почв выявили, что все системы удобрений, способствуя созданию сбалансированного питания для культур, снижали накопление тяжелых металлов в основной продукции. Но лучше других систем уменьшали их накопление органическая и органо-минеральная системы: соответственно на 47 и 37 % свинца, 54 и 43 - меди, 51 и 40 – цинка, 56 и 52 % – кадмия. На первой использовали повышенную дозу навоза – 80 т/га в севообороте, на второй – 40 т/га и 240 кг/га д.в. фосфорных удобрений периодично 1 раз в 3-4 года и ежегодно оптимальные дозы азота и калия [7].

Поглощение тяжелых металлов почвами зависит от реакции среды, гранулометрического состава, а также от состава анионов почвенного раствора. В кислой среде преимущественно сорбируются свинец, цинк, медь. В щелочной среде активно сорбируются кадмий и кобальт. В щелочной среде тяжелые металлы практически недоступны для растений. Повышенное содержание их в почве, в частности двухвалентных катионов кобальта, никеля, цинка, кадмия, ртути, можно снизить путем известкования почвы, а также внесением больших доз калийных удобрений. Установлено, что на дерново-подзолистой почве доведение содержания обменного калия до 130-150 мг/кг резко ограничивает поступление в растения одновалентных тяжелых металлов хрома, никеля.

При избытке влаги тяжелые металлы быстрее переходят в низкие степени окисления и в более растворимые формы, поэтому дренажные системы, регулирующие водный режим, способствуют преобладанию их окислительных форм и снижению миграционной способности. Для загрязненных территорий независимо от типа почвы, характерно накопление металлов в верхнем гумусовым горизонте и резком понижении их содержания в нижележащих слоях.

Чтобы быть уверенным в чистоте получаемой продукции необходимо провести химический анализ почвы каждого поля на присутствие наиболее опасных элементов.

В настоящее время разработаны предельно допустимые концентрации тяжелых металлов в почве (таблица 1), а также определены ПДК для водоемов (ртуть -0,0005 мг/м и свинец – 0,03 мг/м^3) и практически всех металлов в продуктах питания.

Таблица 1. –Предельно допустимые концентрации подвижных металлов в почвах, мг/кг

Металл	ПДК	Металл	ПДК	Металл	ПДК
Хром	60	Мышьяк	20	Ртуть	2
Кобальт	50	Молибден	30	Свинец	32
Никель	40	Кадмий	5	Сурьма	1,5
Медь	30	Олово	20	Марганец	1500
Цинк	230	Барий	150		

В настоящее время разработаны допустимые уровни (ВДУ) накопления радионуклидов в растениях и продуктах животноводства, при которых они не опасны для человека и животных. Дозовые нагрузки населения преимущественно определяются содержанием цезия-137 и стронция-90 в продуктах питания.

Заключение

Научными исследованиями установлено, что радионуклиды стронция более опасны, чем цезия. Антагонистом стронция считается кальций, при повышенном его содержании в почве поступление стронция в растения ограничивается, в результате появляется возможность получения более чистой продукции. Поэтому на кислых и сильно загрязненных радионуклидами (от 15 до 40 Ки/км^2) почвах снизить их поступление в растения можно в первую очередь повышением в почве концентрации кальция путем известкования из расчета 1 т $CaCO_3$ на гектар.

Антагонист цезия - катион калия, поэтому, чтобы снизить поступление цезия в растения, необходимо повысить содержание K_2O до 14-16 мг/100 г почвы. При этом поступление цезия-137 снижается в 8-10 раз. Процессы известкования и повышения уровня содержания калия в почве совместимы и могут осуществляться одновременно.

Необходимо заметить, что наиболее эффективно комплексное применение рекомендуемых приемов, так как при совместном внесении в почву извести и органических удобрений примерно на 30 % увеличивается урожай и в 2-2,5 раза снижается коэффициент накопления цезия-137 растениями.

Выявлено, что глубокая вспашка с оборотом пласта и одновременным внесением фосфора, калия и известковых материалов наиболее продуктивна, ибо в этом случае достигается ограничение перехода цезия-137 в урожай сельскохозяйственных культур до 4-5 раз. По данным 10-летних исследований, реализация комплекса мероприятий в производственных условиях уменьшала концентрацию цезия-137 в растениях в среднем в 2-3 раза.

Литература

1. Уфимцев М.Д. Техногенное загрязнение растений тяжелыми металлами и его эколого-биологический эффект // Тяжелые металлы в окружающей среде. – М.. 2008. – 94с.

2. Ведение сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения / Г.В. Козьмин, СВ. Круглова [др.]. – Обнинск: Обнии. ин-т атомной энергетики, 2004.– 67с.

3. Адаптивные системы земледелия в Беларуси. – Минск: БелНИИАЭ, 2001.-С, 191, 192, 198.

4. Галиулин Р.В., Галиулина Р.А. Рекультивация загрязненных тяжелыми металлами почв способом фитоэкстракции // Современные энергс- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. – Рязань: РГАТУ им. П.А. Костычева. 2009. – С. 115-119.

5.Жученко А.А. Адаптивное растениеводство. – М.: Агрорус, 2008. – Т. I. – С. 404,410.

6.Капсамун А.Д., Дегтерев В.П. Изучить влияние рационов коров с разным содержанием вредных веществ – свинца и кадмия на их функциональное состояние и качество молока//Материалы науч. конф.-В. Новгород, 2001.– С. 150-152.

7.Можайский Ю.А., Ильинский А.В., Гусева ТМ. Получение экологически безопасной продукции растениеводства при использовании приемов агрохимической мелиорации почв // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. – Рязань: РГАТУ им. П.А. Костычева, 2009. – С. 159-162.

УДК 637.3

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПУТЕМ ОЧИСТКИ СЫВОРОТКИ

Кравец О.И., Шинкарик М.Н. к.т.н. доц.
(Тернопольский национальный технический университет им. И. Пулюя.)

Молочная сыворотка является побочным продуктом при производстве сыров, творога и казеина. В зависимости от вырабатываемого продукта, получают подсырную, творожную и казеиновую сыворотку. При производстве этих продуктов в молочную сыворотку переходит в среднем 50% сухих веществ молока, в том числе большая часть лактозы и минеральных веществ [1].

В молочной сыворотке много витаминов, минералов и белка. На 94% сыворотка состоит из воды. Остальные 6% - жизненно важные субстанции: лактоза, содержание которой в сухом веществе – более 70%, оптимальные по аминокислотному составу белки [2]. Содержание белков в молочной сыворотке зависит от способа коагуляции белков молока, принятого при получении основного продукта. Сывороточные белки содержат в своем составе больше незаменимых аминокислот, чем казеин, являются полноценными белками. Кроме указанных выше составных частей сыворотки в ней присутсвуют мелкие части казеинового белка, в виде сырной пыли, образованные при производстве творога, сыра и казеина.

Содержание составных частей молока и биологические свойства сыворотки позволяют отнести ее к ценному промышленному сырью, которое можно переработать в различные пищевые и кормовые средства.

В то же время по данным Международной молочной ассоциации из 140 млн. тонн сыворотки, которая производится в мире, до 50% сливается сточными водами в канализацию. Большинство молокоперерабатывающих заводов не имеют оборудования для переработки сыворотки, и в лучшем случае продают ее как кормовую добавку для скота, а в худшем - просто выливают ее, и тем же наносят вред окружающей среде, ведь сыворотка по способности загрязнять окружающую среду в 500-1000 раз преобладает сточные воды [3]. Отделение сырной пыли значительно уменьшает негативное действие сыворотки и облегчает работу очистных сооружений.

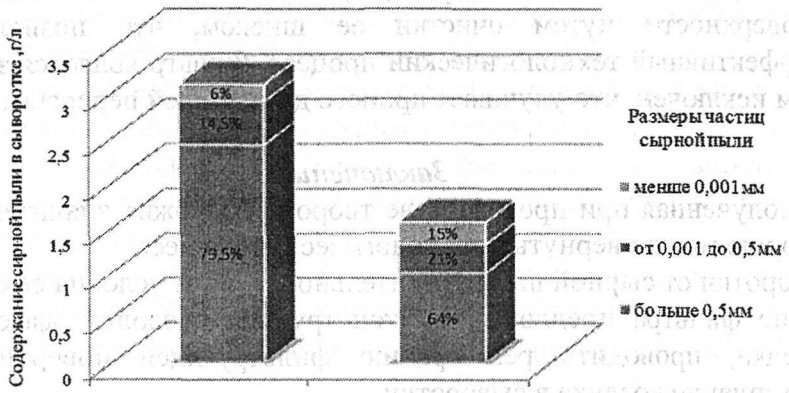
Чаще всего для очистки сыворотки на наших предприятиях используются тарелочные сепараторы, поскольку они позволяют одновременно отделить белковую пыль как тяжелую фракцию и жир – как легкую. Однако в процессе работы сепаратора возникают проблемы, связанные с быстрым загрязнением межтарелочного пространства в результате адгезионного сцепления белковых частиц с поверхностью тарелки. Эффективная очистка сыворотки на сепараторах наблюдается в течение всего 15-20 минут.

С целью очистки сыворотки также можно использовать центрифуги. Но на практике для эффективного их использования необходимы большие объемы сыворотки.

Много фирм как первую стадию очистки используют вибрационные сита. Однако такой способ позволяет отделить лишь от 30 к 60% сырной пыли, сыворотка также имеет склонность к "пенообразованию", а при использовании сита происходит дополнительное поступление воздуха в продукт.

Целью работы был поиск эффективных способов очистки сыворотки от сырной пыли доступных для предприятий небольшой производительности.

С целью определения оптимального пути очистки были проведены исследования содержимого сыворотки и установлено массовое содержание и фракционный состав сырной пыли (рисунок 1). В исследованиях использовалась сыворотка полученная при производстве творога и казеина.



1- сыворотка творожная; 2- сыворотка казеиновая

Рисунок 1 – Массовое содержание и фракционный состав сырной пыли в сыворотке

Содержание сырной пыли для разных видов сыворотки не одинаково: если в одном литре творожной сыворотки содержится 3,1 г. сырной пыли, то для казеиновой сыворотки эта цифра в два раза меньше, и составляет 1,57 г/л.

Также было установлено, что для сыворотки полученной при производстве творога, значительная масса этой сырной пыли – почти 80%, сосредоточенная в частицах размером свыше 0,5 мм (рисунок 1), и, следовательно, может быть изъяты из сыворотки путем фильтрования. [4].

Предложена конструкцию фильтра для очистки сыворотки от сырной пыли, который состоял из цилиндрического корпуса 1, вала 2, шнека 3, вводного патрубкам 4, крышки 5, привода 6, фильтровального элемента 7, выводных патрубков 8,9 и конического дна 10 [5].

Фильтр работает следующим образом. Сыворотка подается в корпус 1 через патрубок 4, проходит сквозь фильтрующий элемент 7 и выводится через патрубок 8. Белок, который осел на фильтрующем элементе, транспортируется шнеком 3, в коническое дно 10, откуда периодически выгружается через патрубок 9.

Для более эффективной очистки сыворотки целесообразно установить батарею фильтров: после фильтра грубой очистки сыворотка поступает на один из фильтров тонкой

очистки. В фильтрах тонкой очистки предвидена регенерация фильтрующей поверхности путем импульсной подачи сыворотки противотоком.

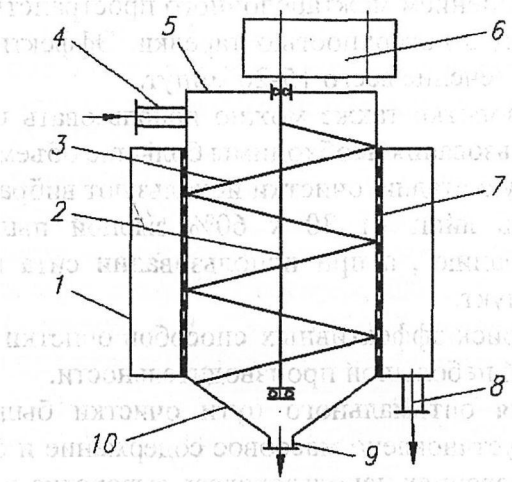


Рисунок 2 – Фильтр для очистки сыворотки.

В фильтре предложенной конструкции, происходит постоянная регенерация фильтрующей поверхности путем очистки ее шнеком, что позволит осуществить непрерывный и эффективный технологический процесс. Фильтр является закрытым, то есть контакт с воздухом исключен, что улучшает процесс дальнейшей переработки.

Заключение

Сыворотка, полученная при производстве творога, содержит значительное количество сырной пыли, которою можно вернуть в технологический процесс.

Очистка сыворотки от сырной пыли значительно улучшит условия ее сепарации.

Использование фильтра предложенной конструкции позволит эффективно очистить сыворотку от белка, проводить регенерацию фильтрующей поверхности и сделает невозможным поступление воздуха в сыворотку.

Отделение сырной пыли значительно уменьшает негативное действие сыворотки на окружающую среду и облегчает в дальнейшем работу очистительных сооружений.

Литература

1. Храмцов А.Г. Переработка и использование молочной сыворотки. Технологическая тетрадь. – М.: Росагропромиздат, 1989. -270с.

2. Молочна сироватка. Сучасні технології переробки. – К.: Молочна промисловість, 2008. – №3. – с. 22-25

3. М.С.Сафонов. Молочная сыворотка – источник кормового белка. – М.: Ценовник, 2010. – №10. – с.10-12

4. Шинкарик М.М. Вдосконалення лінії очистки сироватки / Шинкарик М.М., Юкало В.Г., Кравець О.І. – Тернопіль: Вісник ТДТУ, 2005. – №2. – с. 233-239

5. Фільтр для відділення молочного білка від сироватки. Деклараційний патент на корисну модель № 22756 Опубліковано 25.04.2007. Бюл. №5.

УДК 664.568

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ИОНООБМЕННОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ НАКИПЕОБРАЗОАНИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ТЭНОВ ЭЛЕКТРОКИПЯТИЛЬНИКОВ

Бренч М.В ст. преп., Мурашко Е.С. (БГАТУ)

Для уменьшения накипеобразования используются химические и физические способы умягчения воды. Однако, химические способы умягчения делают ее непригодной для пищевых целей. К физическим относятся магнитный и ультразвуковой способы умягчения, исключающие изменение химического состава воды и ее вкусовых качеств, но не защищающие водонагревательные аппараты малых емкостей от засорения шламом. Кроме того, устройства для магнитной обработки воды быстро засоряются ферромагнитными окислами и механическими примесями, что резко снижает эффективность этого способа умягчения воды. Ультразвуковые умягчители имеют высокую стоимость и большие размеры, что неприменимо для аппаратов малой производительности.

Исходя из выше перечисленного, для борьбы с накипеобразованием в малой водогрейной аппаратуре (примером которой являются кипятильники, кофеварки, водонагреватели) предложено использовать метод предварительной ионообменной обработки воды, основными преимуществами которого являются простота, безопасность и низкая удельная себестоимость получаемого продукта.

Особенно быстро процесс накипеобразования происходит при работе с жесткой водой и при использовании кипятильника не по прямому назначению, а в качестве водонагревателя для приготовления горячей воды. В последнем случае продолжительность работы аппарата увеличивается, и поверхность нагрева быстро покрывается накипью, что в свою очередь снижает срок службы кипятильника.

Отложение накипи при нагреве и кипячении воды на поверхности теплообмена во многом зависит от качества воды – общей жесткости, величины сухого остатка, количества растворенных в ней металлов, а также развитие процессов коррозии поверхности теплообмена.

В общем случае при нагреве воды выше 70 C^0 на поверхности ТЭНов выпадают в осадок накипеобразующие соединения типа $CaCO_3$, $MgCO_3$, $CaSO_4$, $CaSiO_3$, SiO_2 и др. При этом бикарбонаты кальция и магния образуют труднорастворимые твердые осадки, тогда как карбонаты и органические примеси способствуют образованию рыхлых подвижных осадков, легко смываемых потоком движущейся воды. Особенно склонны к твердым отложениям соли кальция и кремния.

При длительном кипячении воды или повышении температуры поверхности нагрева выпадают в осадок вторичные накипеобразующие соединения солей кальция, магния, железа, алюминия и других растворимых металлов, которые, прочно сцепляясь с поверхностью ТЭНов, снижают процессы теплообмена.

Исследования процессов теплообмена, накипеобразования и коррозии поверхностей ТЭНов, проведенные Беляевым М.И., Смирновым В. А., Богичевым М.К., Дорохиным А.В., Мачулиной Л.П., и др. учеными, показали, что эти процессы взаимосвязаны и взаимозависимы.

На поверхности ТЭНов в процессе кипячения воды появляются очаги электрохимической коррозии, являющиеся активными адсорбционными центрами кристаллизующейся накипи. Возможно, также отслаивание от поверхности нагрева накипи в виде тонких пластинок.

Однако чаще всего образуется толстый слой накипи, ухудшающий процесс теплообмена, в частности теплоотдачу от ТЭНов к воде, при этом снижается производительность кипятильника.

По данным РУП «Белторгтехника» срок службы кипятильников при ежедневной 8-ми часовой работе не превышает одного года. За этот период переливная труба кипятильника почти полностью «зарастает» накипью: поперечное сечение трубы уменьшается с 25мм до 10мм и даже 8мм.

Практически через один год эксплуатации кипятильник приходит, в негодность: его необходимо снимать с эксплуатации и отправлять в специализированную мастерскую, так как устранить накипеобразование в условиях столовой практически невозможно. В то же время кипятильник на 95...98% изготовлен из дорогостоящей пищевой нержавеющей стали.

В этой связи разработка новых методов и способов умягчения воды и увеличения срока службы кипятильников даже на 15...20% дает значительную экономию материальных и экономических затрат в период эксплуатации кипятильника.

Ионитные методы обработки воды основаны на способности некоторых практически нерастворимых в воде материалов вступить в ионный обмен с растворенными в воде солями, сорбируя из обрабатываемой воды одни ионы и отдавая в раствор эквивалентное количество других ионов, которыми ионит периодически насыщается при регенерации. В качестве таких нерастворимых фильтрующих материалов используются катиониты и аниониты.

Катиониты способны обменивать содержащиеся в них катионы на катионы обрабатываемой воды; этот процесс называется катионированием.

Для умягчения воды применяется натрий-катионитный метод обработки воды, который основан на способности некоторых нерастворимых в воде веществ (сульфоуголь, синтетические смолы), отгенерированных поваренной солью обменивать подвижно расположенный катион Na^+ на Ca^{2+} и Mg^{2+} по следующим реакциям:

$$2NaKam+Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaKam_2+2NaHCO_3;$$

$$2NaKam+Mg(HCO_3)_2 \rightarrow MgKam_2+2NaHCO_3;$$

$$2NaKam+CaCl_2 \rightarrow CaKam_2+2NaCl;$$

$$2NaKam+MgSO_4 \rightarrow MgKam_2+Na_2SO_4;$$

где *Kam* - катионит (сульфоуголь, катиониты КУ-2, КУ-1 и др.)

Как видно из приведенных реакций, вместо кальциевых и магниевых солей в обрабатываемой воде образуется эквивалентное количество легко растворимых натриевых солей, не образующих накипь.

Для практической реализации теории ионообменного фильтрования, были проведены исследования, в которых используется электрокипятильник типа КНЭ-50 и разработанное устройство для предварительного умягчения воды в котором в качестве ионообменной смолы был выбран катионит КУ-2-8-ЧС (в соответствии с гигиенической характеристикой данный катионит допускается для применения в процессах водоподготовки питьевой воды) [1].

Жесткость воды определялась методом титрования HCl в присутствии метилоранжа. Измерения жесткости исходной водопроводной воды, воды, прошедшей в описанном выше устройстве предварительную обработку, и воды, прокипяченной в кипятильнике проводилось через каждый час работы кипятильника. Кипятильник работал в производственных условиях (восемь часов в сутки) и при этом были полученные результаты представленные в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты экспериментальных исследований

Исследуемые методы	Накипеобразование на внутренней поверхности переливной трубы, мм		
	за 1 месяц	за 2 месяца	за 3 месяца
без предварительной обработки воды	2,3	5,6	8,8
с предварительной обработкой воды	0	0	0,1

Таким образом, в результате проведенной работы, выявлено, что для снижения накипеобразования целесообразно применять предварительную ионообменную обработку воды.

Литература

1. Белан Ф. И. Водоподготовка: Расчеты, примеры, задачи. - М.: Энергия, 1980.-285с.
2. Богорош А. Т., Федоткин И. М., Гулый И. С. Накипеобразование и пути его снижения в сахарной промышленности. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.-191с.
3. Лифшиц О. В. Справочник по водоподготовке котельных установок. Издание 2-е, перераб. и доп. - М.: Энергия, 1976.-287с.

УДК 502:631.4(476)(045)

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Матвеева В.И. к.с/х.н., Марчук С.П. н.с., Ключенович В.И. к.мед.н.,
(РУП «Бел НИЦ «Экология»)

Сельскохозяйственное производство является длительным во времени, широким по масштабности и возрастающим по интенсивности фактором химического воздействия на почвенный покров.

Постоянно возрастающая потребность в сельскохозяйственной продукции обуславливает усиление антропогенной нагрузки на сельхозземли: внедрение высокоинтенсивных сортов, усовершенствование технологий их возделывания, интенсификации химизации и использования более эффективных химических средств, обеспечивающих рост, развитие возделываемых сельскохозяйственных культур, защиту их от вредителей, болезней, сорняков, неблагоприятных погодных условий.

Существующая в настоящее время концепция системы применения удобрений [1] предусматривает:

- компенсацию выноса элементов питания с урожаем;
- постепенное повышение плодородия почв до уровня оптимальности, при которой обеспечиваются высокие уровни урожаев и окупаемость удобрений;
- приемлемый уровень экологической безопасности, цель которой – предотвратить ухудшение только качества получаемой продукции.

На этой основе разработан нормативно-методический регламент использования минеральных удобрений. Накопление агрохимикатов в почвах с 1964 г. периодически контролируется проведением агрохимического мониторинга, осуществляемого агрохимической службой Минсельхозпрода. Публикуемые результаты [2] информируют только о пестроте почвенного покрова в отдельности по каждому из изучаемых агрохимических показателей, которая свидетельствует о наличии почв как с очень низкими агрохимическими показателями, так и с высокими и даже избыточными относительно оптимальных потребностей возделываемых культур. Если площади с кислой реакцией среды и низким содержанием элементов питания – резерв повышения плодородия и продуктивности земель, то переизвесткованные (23,4% пашни), с содержанием выше оптимального фосфора (10,5%) и калия (29,9%) имеют негативный как экономический (нерациональное использование минеральных ресурсов), так и экологический аспект:

- биологическая деградация почв (снижение биологической активности в связи с усилением минерализации органического вещества – основного энергетического материала почвенной биоты, снижением ее численности и структурной перестройкой и, как следствие, снижение продуктивности пахотных земель [3];
- ухудшение качества получаемых урожаев (нарушение белкового, углеводного обменов, минерального состава, особенно отношения Ca:K);
- загрязнение почв, растительности, поверхностных и грунтовых вод нитратами, фосфатами, тяжелыми металлами [4].

Перевод животноводства на промышленную основу также усиливает антропогенную химическую нагрузку на почвенный покров и другие компоненты природной среды. Промышленное животноводство (комплексы по производству свинины - 109, говядины - 91, яиц – 26 и мяса птицы – 33) формируют ежегодно около 7-8 млн. $м^3$ жидких и твердых стоков, что составляет около 25% общего объема заготавливаемых органических удобрений. Состав животноводческих стоков и куриного помета сложен. Основными экологоопасными компонентами являются: аммонийный и нитратный азот, тяжелые металлы и болезнетворная микрофлора.

Практика показала, что утилизация животноводческих стоков является серьезной проблемой отрасли. В последние годы площади земледельческих полей орошения значительно сократились, правила использования навозных стоков нарушаются как по дозам внесения, так и по рекомендуемым сельскохозяйственным культурам. Мониторинг экологического состояния почвенного покрова земель, используемых предприятиями интенсивного животноводства, в республике не проводится. Фрагментарные исследования почв некоторых животноводческих комплексов показали, что при ежегодном использовании значительных объемов стоков на ограниченных площадях не обеспечивается экологически безопасное состояние почвенного покрова: содержание нитратов (иногда до глубины - 0,5 м) и тяжелых металлов превышает допустимые нагрузки (ПДК) в 2-3 раза (комплекс ОАО «Липовцы» Витебского района). В почвенном покрове полей орошения свинокомплекса «Боровица» Ивановского района содержание болезнетворной микрофлоры (яйца и личинки гельминтов) было в 2,5 раза выше, чем в близлежащих лесных почвах и на более отдаленных от комплекса сельскохозяйственных полях. Загрязненные животноводческими стоками почвы являются источником формирования некачественной и экологически опасной растительной продукции, в том числе и кормов. На свинокомплексе «Южное» Пинского района получаемые корма отличались низким сахаропротеиновым отношением, высоким содержанием нитратов, нарушением минерального состава.

Сила антропогенного химического, особенно фосфатного, воздействия сопоставима с крупными городами [5]. Концентрация химических веществ в сточных водах комплексов иногда превышает ПДК в десятки и сотни раз. В воде озер – приемников стоков – отмечены аномально высокие концентрации фосфора (превышение ПДК в 4-100 раз), увеличение общей минерализации (в 2-4 раза), водного показателя pH (до 9,59), повышенное содержание тяжелых металлов, интенсивное «цветение» воды в результате размножения сине-зеленых водорослей, исчезновение макрофитов, обеднение ихтиофауны.

Между тем, проводимый агрохимический мониторинг почвенного покрова сельскохозяйственных земель пока решает узковедомственные задачи, касающиеся только агрохимического состояния почв. Вследствие этого база данных этого мониторинга не позволяет давать комплексную оценку экологического состояния почв и не может быть эффективно использована для определения структуры и степени негативного воздействия сельскохозяйственного производства на используемые земли.

В этом плане требуется акцентирование внимания на целом ряде аспектов агроэкологического мониторинга, который должен предусматривать:

- систему и параметры экологических индикаторов, подлежащих учету и обеспечивающих охрану почв (как биологическую систему) с учетом их особенностей и ассортимента поступающих химических веществ;
- гостированные методики определения загрязнителей в почвах;
- методы полевого картографирования (объекты и методы отбора почвенных проб);
- накопление, обработку и представление результатов о состоянии почв на основе ГИС-технологий.

Не менее важное значение в охране почв сельхозземель должен иметь механизм наказания и стимулирования землепользователей по охране и повышению качества используемых земель.

Таким образом, проведение агроэкологического мониторинга почвенного покрова сельхозугодий будет являться надежным элементом обеспечения экологической безопасности в сельскохозяйственном производстве. Он позволит прогнозировать изменения качества земель и определять зоны риска основного производственного ресурса сельского хозяйства – земель сельскохозяйственного назначения - применительно к условиям хозяйственной деятельности как в рамках отдельных территориальных единиц, так и регионов, что практикуется в США и странах Европейского Союза [6].

Литература

1. Богдевич И.М., Смеян Н.И., Лапа В.В. Концепция повышения плодородия почв Республики Беларусь // Ахова раслін, 2002 №1. – С. 8-11.

2. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь. – Мн.: РУП «Белорусский институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК», 2006. – 287 с.

3. Соколов Г.А., Симакина И.В., Сосновская Е. Н. Изменение биологической активности почв при использовании возрастающих норм минеральных удобрений // Природные ресурсы, 2004 №4. – С. 54-59.

4. Коплан-Дикс Л.С., Назаров Г.В., Кузнецов В.К. Роль минеральных удобрений в эвтрофикации вод суши. – Л.: «Наука», 1985. – 184 с.

5. Власов Б.П. Эволюция и антропогенная трансформация озер Беларуси // Автореферат диссертации доктора географических наук. – Мн.: Издательский центр Белорусского государственного университета, 2008. – 46 с.

6. Ефремов Е.Н. Совершенствование агроэкологического мониторинга почв сельскохозяйственных угодий // Сборник «Современные технологии и перспективы использования средств защиты растений, регуляторов роста, агрохимикатов в агроландшафтном земледелии». Материалы докладов участников V семинара-совещания. – Анапа, 2008. – С. 80-85.

УДК 631.145.4

ПРОЦЕСС ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Раубо В.М .к.э.н., доц., Белихова Л.Д. к.т.н., доц., Мисун И.Н. ст. преп. (БГАТУ)

Введение

Наращивание производственных мощностей, концентрация источников повышенной опасности представляют серьезную угрозу жизнедеятельности людей и состоянию окружающей природной среды, т.к. увеличивается возможность аварий, катастроф, чрезвычайных ситуаций. Тяжесть ЧС увеличивается по мере насыщения производства новейшими опасными технологиями и веществами, а также пространственного уплотнения промышленных предприятий [1].

Основная часть

В настоящее время на территории Республики Беларусь расположено большое количество химических, взрывоопасных предприятий, производственных объектов в значительной степени оказывающих неблагоприятное воздействие на окружающую среду и людей также создает угрозу возникновения ЧС техногенного характера (табл.1).

Потенциально опасные производства являются базовыми для народно-хозяйтсвенного комплекса страны, они определяют научно-технический прогресс. Их трудно отделить от мест проживания людей. Крупные аварии, возникающие на таких объектах, по объему разрушений и человеческим жертвам, а также по характеру последствий могут быть очень

серьезными. Авария характеризуется внезапной остановкой или нарушением производственного процесса на промышленном объекте, транспорте, следствием чего является повреждение или уничтожение материальных ценностей. В ряде случаев аварии вызывают взрывы, пожары и могут иметь катастрофические последствия, характеризуемые разрушением зданий, сооружений, радиоактивным или химическим заражением больших территорий, гибелью людей.

Таблица 1 – Данные о размещении потенциально опасных объектов на территории РБ [2]

Область	Количество химически опасных объектов	Количество пожаровзрыво-опасных объектов	Количество водохранилищ	
			всего	имеющих плотины (дамбы)
Брестская	82	100	41	4
Витебская	94	70	35	35
Гомельская	98	137	57	10
Гродненская	101	87	74	7
г. Минск	53	26	4	4
Минская	119	235	7	7
Могилевская	119	126	123	3
Всего	666	781	341	137

Следует отметить, что какие бы решения для усиления безопасности не принимались на республиканском, территориальном и местном уровнях управления, проблема обеспечения промышленной безопасности не будет решена положительно, если производственные объекты не станут предпринимать меры, обеспечивающие эту безопасность. Эффективность решения задачи обеспечения промышленной безопасности производства зависит не только и не сколько от государства, но и от каждого предприятия в отдельности.

Таким образом, предприятие выступает первым и наиважнейшим элементом, влияющим на загрязнение окружающей природной среды, а также на возможность возникновения ЧС. Для того чтобы свести к минимуму возможность отрицательного воздействия производственных объектов необходимо усовершенствовать систему управления готовностью производственных объектов к аварийным ситуациям.

Кроме того, в Республике Беларусь в настоящее время проводится работа по внедрению обязательного страхования гражданской ответственности предприятий, эксплуатация которых создает повышенную опасность для окружающих. В соответствии с этим разработка и внедрение системы безопасностью промышленных объектов приобретает особую актуальность, так как этот аспект управления предприятием будет пристально изучаться страховщиком и оказывать существенное влияние на величину тарифных ставок.

В настоящее время механизмом управления производственным объектов не уделяется достаточного внимания, управлению рисками возникновения инцидентов, аварий, ЧС техногенного характера, что не позволяет в полной мере задействовать прогрессивные методы управления безопасностью промышленных объектов.

Очевидна необходимость принципиально новых подходов к решению экологических проблем и проблем безопасности, позволяющих обеспечить сочетание экономической, экологической и промышленной устойчивости производственных объектов по следующим направлениям:

-основные принципы управления техногенной безопасностью;
-терминология в области управления техногенной безопасностью;
-методы оценки и анализа техногенной безопасности;
-методы оценки последствий техногенных аварий;
-планирование и реализация мероприятий по управлению техногенной безопасностью.

Заключение

Комплекс мероприятий по управлению техногенной безопасностью промышленных объектов целесообразно реализовать посредством разработки технических нормативно-правовых актов, содержащих рекомендации по созданию и внедрению системы управления безопасность промышленного объекта, цель создания которых будет непрерывное снижение риска, возникновения инцидентов, аварий и ЧС техногенного характера.

Под системой управления безопасностью промышленных объектов следует понимать системный подход к принятию решений, процедур и практических мер, обеспечивающих состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества, окружающей среды и государства от аварий промышленных объектов и последствий указанных аварий.

Интегрированный менеджмент безопасности промышленных объектов является составной частью общей системы, учитывающей и реализующей цели обеспечения безопасности в процессе функционирования промышленного объекта на всех этапах жизненного цикла. Следует акцентировать внимание на том, что при создании системы интегрированного менеджмента безопасности промышленного объекта его организационная структура должна быть органически интегрирована в организационно-управленческую систему промышленного объекта, и представлять собой систему управления деятельностью предприятия во всех направлениях, каким либо образом связанных с вопросами обеспечения безопасности.

Литература

1.Левкевич В.Е. Экологический риск – закономерности развития, прогноз и мониторинг. – Мн.; «Право и экономика», 2004, - 154 с.

2.Краткий статистический сборник «Республика Беларусь в цифрах», 2009 (Стат.сб.) Минсат Республики Беларусь – Минск, 2009 – 347 с.

3.Шебеко А.А. Интегрированная экологическая стратегия предприятия // научные труды Академии управления при Президенте Республики Беларусь. – Вып.5 (2005) – С.343-353.

УДК 331.45

К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ОХРАНЫ ТРУДУ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Федорчук А.И, к.т.н., доц., Богуш Е.М, студентка (БГАТУ

Введение

Согласно Закону об охране труда работники имеют право на здоровые и безопасные условия труда, в то время как работодатель обязан создать эти условия. Они не имеют права на метод проб и ошибок, действия должны опираться, в первую очередь, на нормативную базу, основой которой являются количественные методы и системный подход. Исходя из статистики несчастных случаев, можно сделать вывод, что "здравый смысл" в вопросах безопасности не всегда может истолковываться так же, как в других вопросах производственной деятельности.

Основная часть

Одним из важнейших показателей состояния охраны труда являются уровень и причины производственного травматизма. Их можно изучать с использованием, например, статистического, монографического, эргономического и экономического методов.

Статистический метод основан на анализе статистического материала по травматизму. Исходные данные для анализа содержатся в соответствующих актах и отчетах предприятий. Он позволяет определить сравнительную динамику производственного травматизма за ряд

лет. При этом используется ряд показателей.

Показатель частоты травматизма $K_ч$ представляет собой отношение числа травм (несчастных случаев) T за отчетный период (с потерей трудоспособности на день и более) к среднесписочной численности работающих P за этот же период, отнесенное к 1000 :

$$K_ч = \frac{1000T}{P}.$$

Показатель тяжести травматизма K_T характеризует среднюю длительность временной нетрудоспособности и представляет собой отношение числа дней нетрудоспособности $Д$ всех пострадавших за учетный период к общему числу случаев T_1 за тот же период (без учета смертельных и инвалидных исходов, учитываемых отдельно):

$$K_T = \frac{Д}{T_1}.$$

Показатель потерь рабочего времени $K_п$ (на 1000 работающих) за определенное время полнее характеризует состояние травматизма и определяется так:

$$K_п = \frac{1000Д}{P}.$$

Показатель летальности $K_л$ обычно используют при анализе травматизма в больших подразделениях (в районе, области, республике, или по ведомству) и определяют на 10000 работающих отношением числа летальных исходов $Л$ к среднесписочному составу работающих за идентичные периоды:

$$K_л = \frac{10000Л}{P}.$$

Разновидностями статистического метода являются групповой и топографический.

При групповом методе травмы группируют по однородным признакам: по возрасту, квалификации и специальности пострадавших; видам работ; причинам несчастных случаев и т.п.

При топографическом методе несчастные случаи наносят условными знаками на план расположения оборудования в цехе или участке.

Вместе с тем использование этих показателей для определения состояния с травматизмом на данном предприятии, т.е. для собственных нужд, невозможно, так как установление числа несчастных случаев на 1000 работающих недостаточно для выработки конкретных мер профилактики; опасности быть травмированными подвергается только явочное число работающих. Кроме того, травматизм – понятие, отражающее "много" или "мало" на одном предприятии по сравнению с другим. Поэтому становится совершенно ясной актуальность проблемы определения объективного показателя травматизма для каждого предприятия.

Сущность этого подхода заключается в распределении числа травмированных на данном предприятии по отдельным объектам, факторам и приемам работ с целью выявления наиболее опасных объектов. Расчленение совокупной частоты травмирования – необходимый шаг на пути ухода от сравнительности к конкретной автономии анализа с целью определения опасности различных объектов производства на основании собственного коэффициента частоты $K_ч$

$$K_ч = \frac{T}{P}.$$

В общем можно говорить, что действующие разновидности статистического анализа отражают стремление разобраться в собственном хозяйстве путем разложения $K_ч$ "по полкам". Однако, несмотря на естественность и практическую значимость такого стремления, проблема определения объективного показателя $K_ч$ остается.

Не требует доказательства то, что в основе оценки благополучия по фактору травматизма и опасности производства может быть условие

$$T < P - T.$$

Оно означает, что число травмированных T должно быть всегда меньше, чем не травмированных $P–T$. Этому условию соответствует показатель интенсивности травмирования λ на данном предприятии, его объекте или же по определенному фактору, признаку (профессии, возрасту и др.) в единицу времени

$$\lambda = \frac{T}{P-T} \text{ или } \lambda = \frac{K_ч}{1-K_ч}.$$

Из этого следует, что при условии $[K_ч] = 0,5$ интенсивность травмирования $\lambda = 1$, т.е. число травмированных равно числу оставшихся не травмированными.

Условие $К_ч = 0,5$ означает, что на данном предприятии или его объекте (рабочее место, цех и т.п.) нарушена гармония в организации производственных процессов, господствует стихия опасностей и противоречий, а управление организовано так плохо, что предприятие переходит в другое качество, т.е. явно опасное состояние. Другими словами, предприятие становится опасным на 100%. Поэтому отношение

$$\left(\frac{K_ч}{[K_ч]=0,5}\right)\cdot 100 = K_{оп},$$

есть критерий опасности по частоте травмирования или

$$K_{оп} = 200 \cdot K_ч.$$

Для комплексной оценки состояния охраны труда на предприятии рекомендуется использовать обобщенный показатель, который можно использовать при определении материального стимулирования за работу по охране труда.

Коэффициент уровня охраны труда:

$$K_{от} = \frac{\left(K_{сп} + K_б + K_{пр}\right)}{3},$$

где $K_{сп}$ – коэффициент уровня соблюдений правил охраны труда работающими; $K_б$ – коэффициент безопасности производственного оборудования; $K_{пр}$ – коэффициент выполнения плановых работ по охране труда.

$$K_{сп} = \frac{r}{r_i},$$

где r – количество работающих с соблюдением правил; r_i - общее количество работающих.

Для определения $K_{сп}$ ведется соответствующая карта.

Коэффициент выполнения плановых работ по охране труда:

$$K_{пр} = \frac{M}{M_i},$$

где M – количество выполненных мероприятий; M_i – плановое количество мероприятий.

Для определения $K_{пр}$ на предприятии вводится карта соответствия выполнения плановых работ.

Коэффициент безопасности $K_{бо}$ оборудования участка, цеха:

$$K_{бо} = \frac{K_{б1} + K_{б2} + ... + K_{бn}}{n},$$

где $K_{б1}$, $K_{б2}$, $K_{бn}$ – коэффициент безопасности единицы эксплуатируемого оборудования; n – количество оборудования на участке.

$$K_{б1}, K_{б2}, K_{бn} = \frac{П_c}{П_i},$$

где $П_c$ – количество требований безопасности, соответствующих стандарту; $П_i$ – общее количество требований безопасности к данному оборудованию.

Значения коэффициентов определяются комиссией в составе представителей администрации, представителя профкома и инженера по охране труда.

Нормативной основой для определения коэффициента безопасности является паспортизация технологических процессов на соответствие требованиям безопасности. Такую паспортизацию можно вести на основе технологических карт паспортизации, совокупность которых образует паспорт технологии, дающий исчерпывающую характеристику условий и безопасности труда. Системный подход к анализу безопасности технологических процессов потребовал ряда технологических карт паспортизации. Некоторые из них универсальны и поэтому применимы для широкого круга технологий и участков; другие же должны учитывать специфику отдельных технологий и участков и применимы только к ним.

Заключение

Выполнение анализа производственных процессов дает возможность определять для рабочих ведущих и травмоопасных профессий степень их уязвимости, вносить соответствующие коррективы в программы обучения и практических занятий, вводить ежегодное тестирование рабочих и мастеров. Если же человек физически и психофизиологически не соответствует занимаемой должности, предрасположен к травматизму, то ему следует перейти на другую работу (сменить профессию).

Проведя математический анализ производственного процесса, можно определить элемент случайности и более точно прогнозировать место, время и причину несчастного случая или аварии, установить оптимальные продолжительности смены, часов отдыха, обеденного перерыва и др.

Литература

1. ГОСТ 12.2.002 – 91 ССБТ. Техника сельскохозяйственная. Методы оценки.

2. ГОСТ 12.2.042 – 91 ССБТ. Машины и техническое оборудование для животноводства и кормопроизводства. Общие требования безопасности.

3. Федорчук А.И. Теоретические основы охраны труда в сельском хозяйстве: Монография – Мн.,2004.

4. Recht J.L. Systems Safety Analysis: An Introduction // National Safety News. – Dec. – 1985/

5. Tiger B. Weapons System Safety Assurance // ASSE journal. – Feb. – 1989.

УДК 631. 15

СИСТЕМА МЕР ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ В СКЛАДСКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Мисун Л.В. д.т.н., проф., Орлова Ю.А., студентка (БГАТУ)

Введение

Работа сельскохозяйственных организаций в реальном масштабе времени и при разумных издержках требует создание современных складов для сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, так как, даже зная требования покупателя и имея все необходимое для выполнения его заказа, невозможно осуществить мгновенную поставку.

Складируя некоторые запасы, предприятия могут снизить издержки производства, организуя равномерный выпуск продукции в объемах, обеспечивающих рациональную загрузку мощностей, и транспортировку за счет перевозки грузов в больших объемах [1].

Для создания такой системы необходимо четко определить функциональные задачи и провести анализ переработки груза как внутри, так и вне склада [2].

Основная часть

Ассортимент складского оборудования для выполнения погрузочно-разгрузочных работ очень разнообразен. Самый распространенный вариант – гидравлические тележки, электротележка без платформы, электротележка с платформой. При высотном складировании используется совсем другая техника: штабелеры, погрузчики с противовесом, вилочный электропогрузчик, электротельферы, лебедки, краны и другие. При работе с таким оборудованием следует правильно и четко выполнять инструкции по безопасности.

Практика показывает, что основными причинами травматизма и аварийности при выполнении работ с использованием грузоподъемных технических средств чаще всего связаны с инженерными упущениями, недостатками в организации работ по эксплуатации оборудования, нереальной оценкой состояния дел на производстве, а также ослаблением управления безопасностью на производстве. Чтобы успешно управлять безопасностью труда на складских производственных помещениях, необходимо знать основы управления и уметь использовать их на практике.

Так грузоподъемные машины, грузозахватные приспособления должны соответствовать Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов [2], а конвейеры – Межотраслевым правилам по охране труда при эксплуатации конвейерных, трубопроводных и других транспортных средств непрерывного действия, утвержденным постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 10 апреля 2007 г. №54 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., N 119, 8/16366).

Грузоподъемные машины и механизмы, используемые в складском производственном помещении, не могут быть допущены к эксплуатации до их регистрации и технического освидетельствования в установленном порядке. Наниматель должен содержать грузоподъемные машины и съемные грузозахватные приспособления в исправном состоянии и обеспечивать своевременное проведение их освидетельствования. Для контроля безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов и грузозахватных приспособлений, их технического состояния приказом по организации необходимо назначить ответственного работника.

Электротельферы, лебедки и другие подъемно-транспортные механизмы должны иметь соответствующую окраску (черные полосы на желтом фоне). Подъемно-транспортные механизмы (краны, тельферы и другие приспособления) подлежат периодическому техническому освидетельствованию в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов и оборудуются табличками с регистрационным

номером, датой последующего освидетельствования и величиной допустимой грузоподъемности. Частичное техническое освидетельствование должно производиться не реже одного раза в год, а полное – не реже одного раза в три года. Внеочередное техническое освидетельствование должно производиться после капитального ремонта или отдельной реконструкции машины. Техническое освидетельствование (за исключением первичного) должно проводиться организацией – владельцем установки.

Результаты технического освидетельствования должны быть записаны в паспорт грузоподъемной машины работником, производящим освидетельствование.

Транспортные устройства для передачи на складе запасных частей с одного места на другое должны быть оборудованы ограждениями, исключающими возможность падения транспортируемых предметов. Пластинчатые и ленточные конвейеры, а также рольганги, расположенные на высоте более 1 м, должны иметь борта высотой не менее 1/3 высоты перемещаемых деталей [2].

Производственные складские помещения должны удовлетворять требованиям соответствующих технических нормативных правовых актов.

В складских помещениях должны соблюдаться проходы: против ворот – не менее ширины ворот; против дверных проемов – шириной, равной ширине дверей, но не менее 1 м; между стеной и штабелем (стеллажом), а также между стеллажами – 0,8 м. Проходы и места штабельного хранения должны быть обозначены на полу хорошо видимыми ограничительными линиями согласно СНБ 2.02.02-2001 "Эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре".

Ширина прохода в помещениях между стеллажами, полками, шкафами должна быть не менее одного метра.

Заключение

Проанализировав все сказанное выше, следует отметить, что четкое выполнение инструкций по технике безопасности позволяет не только четко координировать безопасность служб склада, но и осуществлять контроль за травматизмом при работе с грузоподъемными техническими средствами.

Логистический центр – это крупное хранилище товарно-материальных ценностей, и ущерб от пожаров, техногенных катастроф, противоправных действий персонала или внешних лиц, может достигать значительных сумм. Помимо материальных потерь такие происшествия угрожают жизни и здоровью людей. Поэтому вопросы обеспечения безопасности требуют к себе повышенного внимания и комплексного подхода. Помните, что человек – самое важное и в тоже время самое слабое звено любой системы безопасности.

Литература

1. Сивохина, Н.П. Логистика: Учебное пособие / Н.П. Сивохина, В.Б. Родионов, Н.М. Горбунов. – М. : ООО «Издательство АСТ», ЗАО «РИК Русанова», 2000. – С. 18 – 23.

2. Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 25 февраля 2008 г. №14 «Об утверждении правил по охране труда при ремонте, техническом обслуживании и постановке на хранение сельскохозяйственных машин, агрегатов и оборудования». 24 апреля 2008 г. №8/18681

3. Черновалов, А.В. Логистика: современный практический опыт / А.В. Черновалов. – Минск: Издательство Гревцова, 2008. – С. 184 – 186.

УДК 614.843.8

НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОМПЛЕКСА МЕР ПО МОЛНИЕЗАЩИТЕ СКЛАДОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Мисун Л.В. д.т.н., проф. (БГАТУ), Скрипко А.Н. (НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси)

Введение

Склады нефти и нефтепродуктов – самостоятельные предприятия (или цеха в составе нефтяных, промышленных, сельскохозяйственных, транспортных и энергетических предприятий), предназначенные для приема, хранения и реализации нефти (нефтепродуктов) с резервуарным парком и комплексом зданий, сооружений и коммуникаций для обеспечения оперативной деятельности. Территория складов нефти и нефтепродуктов, согласно действующих требований [1], должна быть обеспечена молниезащитой, так как содержит зоны, относимые по ПУЭ к взрывопожароопасным и пожароопасным. Инициирование разряда молнии во взрывопожароопасных и пожароопасных зонах может вызвать события опасные и непредсказуемые по последствиям.

Основная часть

На территориях складов нефти и нефтепродуктов, расположенных в пределах республики, с 2001 по 2010 года имели место 11 пожаров. Объектами пожаров стали сооружения для хранения легковоспламеняющихся жидкостей, а также здания, приспособленные для хранения горючих жидкостей. Наиболее характерными примерами произошедших чрезвычайных ситуаций, вызванных грозовыми проявлениями на складах за последние несколько лет послужили пожары 3 мая 2008 года на нефтебазе в г. Бресте и 12 июля 2010 года на территории парка светлых нефтепродуктов ОАО «Мозырский нефтеперерабатывающий завод» концерна «Белнефтехим» в г. Мозыре. За рубежом аналогичные пожары также имели место. В 2009 году пожары произошли от ударов молнии в резервуары на линейной производственно-диспетчерской станции «Конда» филиала «Урайское УМН» ОАО «Сибнефтепровод» (Российская Федерация) и возле села Покровка Грачевского муниципального района Оренбургской области (Российская Федерация).

В результате изучения пожаров были определены следующие причины:

- открытый источник зажигания, занесенный в паровоздушную смесь внутри резервуара через газоуравнительную систему, дыхательные клапана и т.п.;
- нагретая до температуры самовоспламенения паров нефти стенка резервуара.

Источниками зажигания послужили прямой удар молнии и незавершенный искровой электрический разряд.

Для изучения условий функционирования молниезащиты на складах нефти и нефтепродуктов с целью определения причин вызывающих создание пожароопасной обстановки был разработан перечень критериев, позволяющих дать оценку фактическому состоянию средств и способов молниезащиты. Анализ, полученных данных по исследованию состояния молниезащиты на объектах хранения нефти и нефтепродуктов в 2010 году показал следующие результаты. На территории республики из 4435 объектов хранения нефти и нефтепродуктов, подлежащих оборудованию молниезащитой, оборудовано 4353 объекта (98,2%). На 11 объектах молниезащита была неисправна, на 2 объектах молниезащита отсутствовала. На 39 объектах нормируемые показатели сопротивления заземляющего устройства не соответствовали требуемым или не были определены по причине отсутствия подтверждающих документов. На 60 объектах отсутствовала документация по ведению осмотров и ремонтов, необходимая для своевременного выявления нарушений и неисправностей молниезащиты. Отсутствовали акты приемки в эксплуатацию устройств молниезащиты на 63 объектах, паспорта на заземляющие устройства – на 80 объектах.

Ежегодной статистике нарушений требований по молниезащите способствует разброс требований по техническим нормативным правовым актам (далее – ТНПА), что усложняет процесс принятия решения по соответствию устройства молниезащиты требованиям норм. Усугубляет положение не соответствие требований современным условиям эксплуатации молниезащиты: в требованиях отсутствуют указания по использованию современных средств и способов молниезащиты.

Для обеспечения безопасных условий функционирования складов нефти и нефтепродуктов при воздействии на них грозовых проявлений, а также снижения количества нарушений требований по молниезащите необходимы:

- выработка алгоритма, необходимого для оценки состояния защиты и ее эффективности (далее – алгоритм);
- оценка достаточности действующих ТНПА и их дополнение результатами анализа причин нарушений и предпосылок возникновения ЧС.

Основной предпосылкой разработки алгоритма является отсутствие единообразного проведения контроля за исполнением требований по молниезащите. К тому же, для проверки молниезащиты требуется руководство большим количеством документов, в то время как процесс принятия решения о соответствии молниезащиты чаще всего принимается на основании требований РД 34.21.122-87 [2]. Алгоритм объединяет перечень необходимых и действующих на территории республики ТНПА и формирует их по разным стадиям эксплуатации молниезащиты. Алгоритм состоит из: стадий эксплуатации молниезащиты; перечня необходимых для работы ТНПА; объектов контроля.

В зависимости от стадий эксплуатации молниезащиты определяются необходимые документы и объекты контроля молниезащиты. Стадии эксплуатации молниезащиты в алгоритме построены в последовательном порядке: проектирование, строительство и эксплуатация. Каждая последующая стадия эксплуатации подразумевает, что объектом контроля послужат, в том числе, объекты предыдущих этапов. Например, при проверке на стадии строительства может быть затребована информация по документации, необходимой для контроля на стадии проектирования. Проверка молниезащиты в процессе эксплуатации подразумевает собой наличие полного комплекта документации по стадиям проектирования и строительства. Для каждой стадии эксплуатации молниезащиты алгоритмом определен минимум ТНПА, согласно которым определяются объекты контроля.

Заключение

В рамках работы, проводимой НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси, подготовлены изменения и дополнения (далее – изменения) в Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 30 сентября 200 г. № 31 «Об утверждении Правил технической эксплуатации складов нефтепродуктов». Изменения разработаны с учетом результатов анализа произошедших пожаров от ударов молнии в склады нефти и нефтепродуктов на территории республики и ближнем зарубежье, а также условий и особенностей функционирования молниезащиты на объектах хранения нефти и нефтепродуктов. Изменения дополняют действующие требования по молниезащите в части определения и соблюдения необходимых профилактических и организационных мероприятий при эксплуатации молниезащиты и направлены на снижение количества пожаров на складах нефти и нефтепродуктов от грозовых проявлений.

Литература

1. СНБ 3.02.01-98 Склады нефти и нефтепродуктов.
2. РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.

УДК 658.345

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКА РИСКОВ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЯ

Федорчук А.И, к. т. н., доц., Богуш Е.М, студентка (БГАТУ)

Введение

Для предприятий агропромышленного комплекса проблема снижения профессионального риска ввиду сложности и многопрофильности сельхозпроизводства имеет первостепенное значение, так как она призвана выполнять одну из главных задач – защитить здоровье работника и обеспечить безопасность труда путем внедрения и функционирования системы управления охраной труда (СУОТ).

Основная часть

Как известно опасности по природе воздействия подразделяются на следующие группы:

- физические;
- химические;
- биологические;
- психофизиологические.

Физические опасности связаны с движущимися машинами и механизмами, незащищенными подвижными частями производственного оборудования, уровнем шума, вибрации, инфразвуковых колебаний, ультразвука, повышенной или пониженной влажностью, ионизацией воздуха, повышенным уровнем статического электричества, электромагнитных излучений, электрического и магнитного поля, недостаточной освещенностью рабочей зоны, пониженной контрастностью освещения, повышенной яркостью, пульсацией светового потока, наличием острых кромок, заусенцев и шероховатостью на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования, расположением рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола) и др.

Химические опасности связаны с воздействием на организм человека вредных веществ, влияющих на репродуктивную функцию, обладающих токсическими, раздражающими, канцерогенными, сенсибилизирующими, мутагенными свойствами.

Биологические опасности связаны с воздействием на организм человека патогенных микроорганизмов (бактерий, вирусов, грибов и др.), растений, животных.

Психофизиологические опасности подразделяются на физические перегрузки (статические и динамические) и нервно-психические (умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки).

Оценка всех выявленных опасностей осуществляется с целью установления рисков, которые представляют наибольшую опасность и требуют управления. Все идентифицированные риски оцениваются с учетом:

- статистических данных по несчастным случаям;
- экспертных оценок надежности оборудования;
- результатов аттестации рабочих мест;
- интенсивности и частоты осуществляемой деятельности.

Риски, признанные недопустимыми, используются как исходные данные для разработки целей в области охраны труда.

Оценку рисков можно определить по формуле

$$R = P \cdot S,$$

где R – риск, балл; P – вероятность возникновения опасности, балл; S – серьезность последствий воздействия опасности, балл.

Вероятность воздействия опасности P целесообразно определить согласно данным таблицы 1.

Таблица 1 – Оценка вероятности возникновения опасности *P*

Значение *P*, балл	Вероятность	Описание
1	Минимальная	Вероятность возникновения является незначительной. Практически невозможно предположить, что подобный фактор может возникнуть
2	Умеренная	Вероятность возникновения остается низкой. Подобного рода условия возникают в отдельных случаях, но шансы для этого невелики
3	Существенная	Вероятность возникновения находится на среднем уровне. Условия для этого могут реально и неожиданно возникнуть
4	Значительная	Вероятность возникновения является высокой. Условия для этого возникают достаточно регулярно и/или в течение определенного интервала времени
5	Очень высокая	Вероятность возникновения остается очень высокой. Условия обязательно возникают на протяжении достаточно продолжительного промежутка времени (обычно в условиях нормальной эксплуатации)

При наличии статистических данных оценка вероятности возникновения опасности может осуществляться по таблице 2, что является более точной оценкой, так как используются количественные характеристики (количество случаев на определенное количество операций или в год (годы) работы).

Таблица 2 – Оценка вероятности возникновения опасности *P* с использованием количественных характеристик

Значение *P*, балл	Вероятность	Количество случаев на операцию	Количество случаев в год (годы) работы
1	Минимальная	Меньше 1 случая на каждые 10 000 операций	1 случай за 10 лет работы
2	Умеренная	Меньше 1 случая на каждые 1000 операций	1 случай за каждый год работы
3	Существенная	Меньше 1 случая на каждые 100 операций	1 случай за каждый месяц работы
4	Значительная	Меньше 10 случаев на каждые 100 операций	1 случай за каждую неделю работы
5	Очень высокая	Один случай на каждую операцию	1 случай каждый рабочий день

Результаты оценки рисков, оформляются в виде карты анализа опасностей и рисков (таблица 3).

Таблица 3 – Форма карты анализа опасностей и рисков

КАРТА ОПАСНОСТЕЙ И РИСКОВ

для _____

(профессия (должность) работника подразделения)

№ п/п	Вид деятельности (работы)	Условия работы	Опасность	Существующие меры от воздействия опасности(документы по ОТ)	Описание тяжести опасного события	Тяжесть (Т)	Вероятность проявления (B_1)	Подверженность воздействию (B_2)	Риск(Р)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

В данной таблице к мерам от воздействия опасности целесообразно отнести : обучение, повышение квалификации в области охраны труда; проведение медицинских осмотров; проведение паспортизации санитарно–технического состояния условий и безопасности труда; проведение аттестации рабочих мест по условиям труда; применение средств индивидуальной защиты (СИЗ), а также профилактических мер; проверка эффективности зануления, сопротивления изоляции электроустановок, электроинструмента и сопротивления заземляющих устройств; проведение освидетельствования, ремонта, профилактического обслуживания производственного оборудования, транспортных средств, объектов санитарно-бытового назначения; применение противопожарных средств и инженерных средств защиты работников от воздействия опасности; отработка планов эвакуации, локализации аварийных ситуаций, противоаварийных и противопожарных тревог; очистка вентиляционных установок и воздуховодов, осветительной арматуры, окон, фрамуг, световых фонарей; предоставление компенсаций и льгот по условиям труда.

Заключение

Повышение уровня безопасности труда в организации возможно на основе снижения профессионального риска и уровня значимости опасности рабочих мест в системе охраны труда по итогам результатов аттестации рабочих мест по условиям труда в данной организации. Меры управления могут быть технического характера (использование средств коллективной и индивидуальной защиты, ограничение контакта с движущимися и вращающимися частями оборудования и др.) и организационного характера (создание систем оповещения о возникшей опасности, разработка планов действий в аварийных ситуациях, включая обучение, тренировки и др.).

Литература

1. СТБ 18001-2005 «Система управления охраной труда. Общие требования»
2. СТБ 18002-2005 «Система управления охраной труда. Руководство по применению СТБ 18001-2005»
3. Федорчук А.И. Производственная безопасность. – Мн: ЗАО Техноперспектива, 2005

УДК 614. 876

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ В СИСТЕМЕ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Хоровец И.Г., Мисун И.Н, Орлова Ю.А, Сушко Д.И. (БГАТУ)

Введение

В республике Беларусь создана и успешно функционирует система радиационного мониторинга, вошедшая в национальную систему мониторинга окружающей среды. В ее состав входит широкая сеть пунктов наблюдений и аккредитованных лабораторий. Основные объекты мониторинга – атмосферный воздух, почва, поверхностные и подземные воды.

Радиационный мониторинг обеспечивается Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды, Министерством лесного хозяйства, Министерством сельского хозяйства и продовольствия (МСХ и П).

Система радиационного контроля МСХ и П Республики Беларусь разработана в соответствии с положениями и требованиями законов Республики Беларусь "О правовом режиме территорий, подвергшихся загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС", "О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской

АЭС" и Положения о контроле радиоактивного загрязнения от Чернобыльской катастрофы в РБ с целью организации надежного радиационного контроля на предприятиях и организациях МСХ и П.

Основная часть

Система радиационного контроля (РК) призвана закрепить за соответствующими службами министерства те или иные объекты контроля, определить порядок его осуществления. В республике функционируют около 1000 подразделений РК организации и предприятий Министерства сельского хозяйства и продовольствия, Министерства лесного хозяйства, Министерства здравоохранения, Белорусского республиканского общества потребительских союзов, других министерств, субъектов хозяйствования. Подразделения радиационного контроля Министерства здравоохранения, Госстандарта осуществляют соответствующие надзорные функции.

Для обеспечения контроля содержания радионуклидов в продуктах питания, сельскохозяйственной и другой продукции используется более 2 тысяч единиц радиометрического и спектрометрического оборудования. Ежегодно анализируется более 11 млн. проб на содержание цезия – 137 и около 18 тысяч проб – стронция – 90.

Согласно требованиям нормативных документов, радиационному контролю подлежит вся продукция, производимая на территории радиоактивного загрязнения. На каждую партию продукции в обязательном порядке оформляется документ, удостоверяющий соответствие содержания радионуклидов установленным уровням.

В МСХ и П Республики Беларусь создана и функционирует сеть из 517 лабораторий и постов радиационного контроля. Ежегодно ими проводится более 3 млн. исследований. На перерабатывающих предприятиях все сырье и готовая продукция, произведенные на загрязненных радионуклидами территориях, подвергаются тройному радиационному контролю – входному, в процессе переработки сырья и контроля готовой продукции.

С учетом сложившейся радиационной обстановки, анализа данных об уровнях загрязнения продукции на территории республики вводится три зоны радиационного контроля:

– территория радиоактивного загрязнения – территория, где возникло долговременное загрязнение окружающей среды радиоактивными веществами с плотностью загрязнения почвы радионуклидами цезия – 137 более 1 Ки/км^2, стронция – 90 более 0,15 Ки/км^2 (зона А);

– территория вероятного радиационного воздействия выбросов АЭС сопредельных государств (зона Б);

– «чистая» территория – территория, где плотность загрязнения почвы по цезию – 137 менее 1 Ки/км^2, стронцию – 90 менее 0,15 Ки/км^2 и на этой территории за последние 3 года не установлено ни одного случая содержания радионуклидов в продуктах питания, сельскохозяйственной продукции выше действующих нормативных уровней (зона В);

Радиационный контроль осуществляют:

– государственная ветеринарная служба. Осуществляет РК продукции животноводства производимой в общественном секторе и фермерских хозяйствах, в т.ч. реализуемой на экспорт; рационов кормления животных; продукции реализуемой на рынках;

– агрохимическая служба. Контроль почвы сельскохозяйственных и лесных угодий колхозов, совхозов и фермерских хозяйств; продукции растениеводства, в т.ч. кормов; торфа, применяемого в качестве удобрений;

– радиологические посты и лаборатории перерабатывающих предприятий. Контролируют сырье, поступающее на переработку и готовую продукцию.

Радиологи хозяйств осуществляют прижизненный контроль сельскохозяйственных животных; отбор и доставку проб продукции животноводства и растениеводства в соответствующие радиологические лаборатории. Лаборатории ветеринарной санитарной экспертизы (рынки) на территориях радиоактивного загрязнения (зона А) проводят контроль

по содержанию радионуклидов цезия во всех видах реализуемой продукции, кроме овощей и фруктов, орехов, цитрусовых и бахчевых культур. На чистых территориях (зона В) проводят контроль по содержанию радионуклидов цезия в продукции, поступающей из зоны А и обязательно в лесной продукции (грибы, ягоды, дичь) и рыбы местного улова.

Сеть подразделений радиационного контроля (ПРК) строится по территориально-отраслевому принципу. В системе министерств и ведомств создаются, при необходимости, республиканские, областные, городские, районные подразделения радиационного контроля, службы на предприятиях и организациях.

Следует отметить, что все подразделения радиационного контроля, осуществляющие или претендующие осуществлять сертификацию продукции или контроль продукции по показателям ее радиационной безопасности, подлежат обязательной аккредитации.

По результатам аккредитации все подразделения радиационного контроля категорируются на 4 класса:

– 1-й класс – лаборатории радиационных измерений, имеющие возможность реализовать высокоточные методы абсолютных измерений, осуществлять измерения любой категории сложности, в том числе арбитражные, с использованием современных методов и средств инструментального анализа и различных методов радиохимических исследований, оснащенные образцовыми альфа-, бета- и гамма-спектрометрическими установками;

– 2-й класс – подразделения, имеющие возможность измерения характеристик ионизирующих излучений радионуклидов методами лабораторного анализа (в том числе и радиохимическими) и инструментальными экспресс-методами;

– 3-й класс – подразделения, имеющие возможность измерения характеристик ионизирующих излучений радионуклидов только инструментальными экспресс-методами;

– 4-й класс – подразделения, имеющие возможность измерения мощности дозы гамма-излучения, отбор и первичную подготовку проб объектов радиационного контроля для последующих измерений в подразделениях 1, 2 и 3-го классов.

На предприятиях, в соответствии с законодательством, организуются подразделения радиационного контроля 3-го и 4-го классов.

Ответственность за работу подразделения несет руководитель предприятия. Непосредственное руководство подразделением осуществляет начальник подразделения, который отвечает за качество проводимых измерений. Начальник подразделения назначается из специалистов, прошедших специальное обучение на курсах радиометрии и дозиметрии. Необходимо указать, что подразделения радиометрического контроля (ПРК) размещаются в помещениях соответствующих требованиям основных санитарных правил ОСП-2002 [1].

Оснащение подразделений осуществляется в соответствии с их назначением. Подразделения должны иметь: дозиметры для контроля мощности эквивалентной дозы в помещении и на местности, однородности партии продукции или сырья; радиометры и спектрометры для измерения удельной (объемной) активности радионуклидов по бета- или гамма-излучению; приспособления для взятия проб; комплекты индивидуальных дозиметров и средств индивидуальной защиты. ПРК выполняют контроль пищевых продуктов, сельскохозяйственной продукции на соответствие содержания в них радионуклидов допустимым нормативам и контроль загрязненности радионуклидами объектов внешней среды [2].

Для реализации этих задач необходимо:

– провести отбор проб, первичную обработку, подготовку к измерению;

– определить удельную (объемную) активность радионуклидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственной продукции, воде, почве и объектах окружающей среды;

– выявить уровень загрязненности радионуклидами объектов окружающей среды;

– сделать отбор проб продукции для проведения анализа на содержание стронция;

– осуществить отбор и подготовку контрольных образцов продукции для получения арбитражного заключения.

ПРК имеет право брать пробы продукции у поставщика и потребителя для проведения арбитражных исследований, запрещать использование сырья и продукции, не отвечающих требованиям действующих нормативных документов. Но для этого необходимо проводить измерения в соответствии с утвержденными методиками и иметь приборы, прошедшие своевременную поверку и ремонт.

Заключение

При получении результатов контроля, превышающих установленные нормативы, требуется корректировка организационных вопросов или дополнительные мероприятия по совершенствованию системы радиационного контроля. Информация об этом должна быть предоставлена в установленном порядке в соответствующе министерство и ведомство.

Литература

1. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСП 2002). Утв. Постан. Гл. государственного санитарного врача Республики Беларусь от 22.02.2002 г., №6.

2. Сборник нормативных, методических, организационно-распорядительных документов Республики Беларусь в области радиационного контроля и безопасности, Минск, 2002г.

УДК 621. 43. 004. 07

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ И ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ ВОДЫ

Андруш В.Г. к.т.н., Нежвинская А.И (БГАТУ)

Введение

Потребности в воде огромны и ежегодно возрастают. Ежегодный расход воды на земном шаре по всем видам водоснабжения составляет 3300-3500 км^3 . При этом 70% всего водопотребления используется в сельском хозяйстве.

Рост городов, бурное развитие промышленности, интенсификация сельского хозяйства, значительное расширение площадей орошаемых земель, улучшение культурно-бытовых условий и ряд других факторов все больше усложняет проблемы обеспечения водой.

За последние 40 лет количество пресной воды на каждого человека в мире уменьшилось на 60%. В течении последующих 25 лет предполагается дальнейшее уменьшение еще в 2 раза [1].

Дефицит пресной воды уже сейчас становится мировой проблемой. Все более возрастающие потребности промышленности и сельского хозяйства в воде заставляют все страны, ученых мира искать разнообразные средства для решения этой проблемы.

Основная часть

На современном этапе определяются такие направления рационального использования водных ресурсов как более полное использование и расширенное воспроизводство ресурсов пресных вод, разработка новых технологических процессов, позволяющих предотвратить загрязнение водоемов и свести к минимуму потребление свежей воды.

В современной промышленности от степени очистки технической воды зависят качество и себестоимость выпускаемой продукции.

Качество воды, используемой в пищевой промышленности, влияет на вкусовые качества конечного продукта, а также на их годность и сроки хранения. Необходимо отметить, что хорошо подготовленная, очищенная вода при производстве продуктов питания увеличивает сроки хранения и сохраняет вкусовые качества.

Проблема очистки воды, используемой для производства продуктов питания от различных загрязнений имеет огромное значение. С помощью современных методов водоподготовки можно получить высокоочищенную воду и в дальнейшем использовать ее в качестве сырья, в частности в пищевой промышленности и бытовых целях.

Для пищевых производств существуют объективные показатели качества воды, которые должны соблюдаться непосредственно при ее использовании. Питьевая вода по своему качеству в естественном состоянии или после обработки должна отвечать установленным нормативным требованиям.

Качество воды должно удовлетворять определенным нормам, зафиксированным в СанПиН 2.3.4.10-47-2005 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества», нормах Европейского сообщества (ЕС) – директива «По качеству питьевой воды, предназначенной для потребления человеком» 98/83/ЕС, в международных рекомендациях Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) «Руководство по контролю качества питьевой воды» и в нормах Агенства по охране окружающей среды США.

В настоящее время существует целый ряд устройств, позволяющих решать проблемы качества воды. С некоторой долей условности их можно назвать фильтрами. Фильтры могут быть классифицированы по своему применению, т.е. в зависимости от тех конкретных проблем с водой, для устранения которых они предназначены. При этом фильтры одного класса могут отличаться друг от друга как по принципу действия, так и по конструктивному исполнению.

Процесс очистки воды и приведения ее в соответствие с санитарными нормами и требованиями производства сложный и многогранный. Только после анализа воды и прохождения всех стадий водоподготовки она будет пригодна для потребления.

Выбрать фильтр для очистки воды – задача не только вселенная, но и трудная. При этом необходимо учитывать расход воды, ее особенности в данной местности, целевое назначение, примерный круг потребителей, все это можно выявить после анализа воды.

К числу наиболее часто встречающихся проблем с водой, требующих своего решения с помощью фильтров можно отнести:

- наличие нерастворенных механических примесей;
- необходимость корректировки уровня pH;
- растворенные в воде железо и марганец;
- жесткость;
- наличие привкуса, запаха, цветности. На эти три параметра, которые принято называть органолептическими показателями, могут оказывать влияние находящиеся в воде органические вещества, остаточный хлор, сероводород.
- бактериологическая загрязненность. Вызвана наличием в воде различных микробов или бактерий. Некоторые из них могут представлять непосредственную угрозу здоровью и жизни человека, но даже сравнительно безопасные бактерии в процессе своей жизнедеятельности выделяют органические вещества, которые не только влияют на органолептические показатели воды, но и, вступая в химические реакции (например, с хлором), способны создавать ядовитые и канцерогенные соединения.

Естественно, что приведенный выше список не исчерпывает всего многообразия проблем, возникающих с водой, однако знакомит с основными из них. Вопреки расхожему мнению, вероятность столкнуться с содержащимися в воде тяжелыми металлами пестицидами, радионуклидами и т.д. достаточно мала, хотя и не исключена.

В настоящее время существует большое количество предприятий, специализирующих на очистке воды. Они предлагают:

- системы водоочистки («Ewrowater»,Дания; «Prominent Dosiertechnik Gmbn, Германия; «ЕВС», РБ; «Ecowater Systems», США) – позволяющие получить воду высокого качества практически из любого источника;
- системы для дезинфекции воды («Prominent Dosiertechnik Gmbn,», Германия) – установка обеззараживания ультрафиолетом, установки для производства и дозирования двуокиси хлора и др.;
- дозирующее оборудование («Prominent Dosiertechnik Gmbn», Германия);
- реагенты для обработки воды – флокулянты и коагулянты;
- промывка теплоэнергетического оборудования – удаление солевых и окисных отложений при помощи коррозионно-пасивных растворов, раствор для промывки ТЭО «ЕРП-1»;
- очистка сточных вод;
- очистка с помощью озона.

Проблема качественного водоснабжения является важнейшей, требующей комплексного и наиболее эффективного решения. Рассматривать существующую практику дезинфицирования питьевой воды в развитых странах, видим, что около 90% питьевой воды подвергается хлорированию. Причина в том, что хлорирование наиболее экономичный и эффективный метод обеззараживания питьевой воды в сравнении с любыми другими методами. Однако, данный способ имеет ряд серьезных недостатков: возрастает вероятность несчастных случаев, связанных с возможностью отравления хлором как населения, так и обслуживающего персонала при его транспортировании, хранении, дозирования, а также значимыми являются расходы.

Одним из путей решения этой задачи является замена жидкого хлора на другой хлорсодержащий реагент – гипохлорит натрия. Он относительно безопасен при хранении и использовании. Эффективен против большинства болезнетворных организмов, окисляет железо и марганец, предотвращает рост водорослей и биообрастаний. Обладает способностью консервировать обеззараживающий эффект на протяжении длительного времени транспортирования воды по трубам.

Электролизные установки для обеззараживания природных вод гипохлоритом натрия состоят из электролизера, газоотделителя, водоструйного насоса и ротаметра, емкости гипохлорита натрия, емкости раствора поваренной соли, блока питания и управления [2].

При электролизе за счет окисления хлорид-ионов на нерастворимых анодах в электролизерах образуется раствор гипохлорита натрия, который дозируется в обеззараживаемую воду пропорционально ее расходу с помощью ротаметров и водоструйных насосов (эжекторов), которые смонтированы на едином каркасе с электролизным блоком, газоотделителем и блоком питания.

Хлораторные, переоборудованные на гипохлорит натрия, безопасны и не подлежат контролю со стороны Промнадзора. Таким образом, гипохлорит натрия является наиболее предпочтительным реагентом на стадии предварительного окисления и для стерилизации воды в конце обработки перед подачей ее в распределительную сеть.

Данные установки активно применяются на территории России, Украины и Белоруссии [2].

Очень перспективным направлением обеззараживания и очистки воды от тяжелых металлов, солей и других примесей является гидродинамический способ, при котором в целях водоочистки комплексно используются физико-химические процессы, происходящие в двигающемся потоке воды: аэрация, кавитация, холодное кипение, коллапсирование, коагуляция. В ходе этих процессов происходит перевод растворенных в воде веществ в нерастворимые и их удаление.

Заключение

Снижение энергоемкости достигается тогда, когда в установке эти процессы отрегулированы по времени и очередности, силовые векторы физико-химических процессов

скоординированы по величине и направленности.

Опыт работы гидродинамической установки «ГДВУ-03» показал, что она обеспечивает качество воды по показателям жесткости, мутности, запаха, цветности, степени обеззараживания, содержания железа лучше, чем по существующим требованиям к водопроводной воде [3].

Применение самых современных технологических решений, передовых идей российских и зарубежных фирм, а также отечественных разработок позволяет снизить эксплутационные затраты, расход сырьевых ресурсов (вода), повысить степень экологической безопасности производства.

Литература

1. Рыбалко А. Вода скоро станет прибыльней, чем нефть / А. Рыбалко // Вода. – 2008. – № 6. С. 2-3.

2. Электролизные установки типа «Сиваш» обеззараживания природных вод гипохлоритом натрия. ПК ООО «Интехмонтаж». – Минск. – 2008. – 7 с.

3. Оборудование для очистки воды. УП «АНВИ». – Слуцк. – 2008. – 19 с.

УДК 621.481

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ТОПЛИВА НА МОЩНОСТНЫЕ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ТОКСИЧНОСТЬ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Башмаков Г.Н., к.с-х.н., доц., Мулдашев М.А.,
Мухтаров М.У., (Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, г. Уральск)

Среди всех видов топлива в последнее время дизельное занимает одно из первых мест по объему производства. Широкое применение дизельного топлива обусловлено более высокой экономичностью дизельных двигателей.

При оценке качества дизельного топлива исходят из необходимости обеспечить бесперебойную подачу топлива в двигатель, хорошее смесеобразование, легкий пуск и его мягкую работу.

Большое влияние на сгорание топлива в цилиндрах дизеля оказывает его вязкость. Если топливо имеет большую вязкость, то ухудшается качество смесеобразования, при распыливании образуются крупные капли и короткая струя. На испарение требуется больше времени, топливо сгорает не полностью, увеличивается его расход и интенсивность нагарообразования. При пониженной вязкости топливо проникает через зазоры плунжерной пары топливного насоса, что приводит к изменению дозировки, уменьшению цикловой подачи и снижению давления впрыска. Лучшими свойствами обладает топливо средней вязкости. Его использование позволяет получить мелкие и однородные по составу капли, улучшить процессы испарения, смесеобразования и сгорания топлива.

Для определения влияния различных сортов дизельного топлива на мощностные и экономические показатели двигателя, на кафедре ТСМСХ ЗКАТУ им Жангир хана были проведены испытания двигателя Д-240 на испытательном стенде КИ-5540 ГОСНИТИ.

Испытания проводились на различных сортах топлива: проба 01, плотность топлива 814 кг/м^3, проба 02, плотностью 822 кг/м^3, в качестве эталонного использовалось дизельное топливо российского производства, плотностью 835 кг/м^3 [1].

По заданию ОАО Конденсат нами представлены результаты испытаний различных сортов дизельного топлива: проба 01 и проба 02 Павлодарского НПЗ, проба 04 эталон российского производства. Проба 01 взята с автозаправки Яикская нефтебаза. Проба 02 с автозаправки «Беркут». Для определения влияния различных сортов дизельного топлива на

мощностные и экономические показатели дизеля Д-240 проводились испытания со снятием регуляторной характеристики дизеля. Повторность опытов составляет, по 3 на каждый опытной порции топлива испытания дизеля проводились в соответствии с ГОСТ – 18540 – 80 «Двигатели тракторные и комбайновые. Методика стендовых испытаний»[2].

Из исследований видно, что эффективная мощность N_e зависела от эффективного давления в цилиндре и оборотов дизеля. Эффективная мощность дизеля на пробе 0,1 менялось на регуляторе от 0 при оборотах холостого хода до 72,16 л.с. на номинальных оборотах коленчатого вала дизеля.

Крутящий момент $M_к$ менялся от 0 на холостом ходу до 23,48 кг. м на номинальных оборотах. Увеличение эффективной мощности и крутящего момента при увеличении нагрузки объясняется увеличением эффективного давления в цилиндре дизеля, что в свою очередь связано с увеличением цикловой подачи топлива.[4]

Изменение часового расхода топлива G_T напрямую зависело от изменения цикловой подачи топлива. Уменьшение нагрузки и соответствующее уменьшение цикловой подачи топлива ведет к росту относительного количества тепла, передаваемого в стенки цилиндров, падает индикаторный к.п.д. Кроме того, росла величина относительных механических потерь ближе к режиму работы дизеля на холостом ходу. Уменьшение количества подаваемого в цилиндры топлива приводило к падению скорости сгорания и перехода сгорания на линию расширения, что также увеличивало относительные тепловые потери в стенку цилиндра на выпуске.[6]

Следует отметить, что характер изменения., мощностных и экономических показателей работы дизеля на пробах 0,2; 0,3 и стандартном и именно изменения N_e, $M_к$, G_T и g_e от оборотов на регуляторной характеристики аналогичное, что на пробе 0,1.

На рисунках 1, 2, 3 представлены графики изменения эффективной мощности N_e, крутящего момента $M_к$, часового расхода топлива G_T в зависимости от номеров опыта совмещенных вместе и представленных на одном графике, для того чтобы лучше сопоставить разницу в изменениях этих показателей в зависимости от проб топлива. Так, на рис.1 видно, что изменение эффективной мощности на регуляторной и корректорной ветвях характеристик на пробе 0,3 и стандартном почти совпадают. Эффективная мощность на номинальном режиме (режиме, соответствующей максимальной мощности) составляет 73, 8 л.с. на стандартном топливе 74,1 л.с. На пробе 0,1 номинальная мощность составила 72,26 л.с, а на пробе 0,2-71,6 л.с.

Следует сделать вывод, что часовые расходы топлива рис 3. также отличаются: так, на пробе 0,3 часовой расход топлива составил 14,4 кг/ч., на стандартном тоже 14,4 кг/ч., а на пробах 0,1 - 13,85 кг/ч. и 0,2- 14,7 кг/ч. Как мы отмечали выше, значения эффективней мощности зависят от цикловой подачи топлива, которая в свою очередь зависит от часового расхода топлива. Видимо уменьшение номинальной мощности на пробах 0,1 и 0,2 связано с тем, что из-за меньшей вязкости топлива (плотность составляет 814 кг/м^3 и 819 кг/м^3 соответственно) происходит просачивание топлива между плунжером и втулкой топливного насоса, что в свою очередь приводит к уменьшению цикловой подачи топлива. Необходимо также отметить, что пониженная вязкость топлива может привести к дополнительному износу плунжерной пары из-за уменьшения смазывающей способность топлива поверхностей плунжерных пар. Кроме того, на пробе 0,1 отмечалась жесткая работа дизеля, которая происходит из-за преждевременного воспламенения топлива по углу поворота коленчатого вала. Крутящий момент, показанный на рис.2 также на пробах 0,3 и стандартном выше, чем на пробах 0,1 и 02. Так на пробах 0,3 на номинальном режиме он составил 24,0 кг.м, на стандартном 24,3 кг.м на пробах 0,1 и 0,2-23,85 кг.м и 23,3 кг.м соответственно.

На рисунке 3. представлены графики изменения удельных расходов топлива дизеля Д-240 на различных пробах топлива. Как видно из графика, удельный расход топлива зависит от часового расхода топлива, а значит от цикловой подачи топлива. В номинальном режиме

на пробе 0,7 он составил 195 г/эф.л.с.ч. на стандартном 194 г/эф.л.с.ч. на пробах 0,1 и 0,6 - 192 г/эф.л.с.ч. и 198 г/эф.л.с.ч. соответственно. Но на пробах 0,1 и 0,6 произошло увеличение удельных расходов топлива, что говорит о худших экономических показателях работы дизеля на этих пробах топлива. Как мы отмечали выше, на увеличение удельных расходов топлива может влиять вязкость топлива.

Для лучшей наглядности изменения эффективной мощности, крутящего момента, часового и удельных расходов топлива нами приводятся гистограммы на номинальном режиме работы дизеля, построенных по средним значениям трехкратных испытаний дизеля Д- 240 (рис 1,2,3) на различных пробах топлива. На этих рисунках явно видно, что эффективные мощностные и экономические показатели принадлежат пробе топлива 0,7 и стандарту. Так, эффективная мощность на пробе 0,7 составила на номинальном режиме рис. 2. 73,8 л.с. на пробе 0,6 -71,6 л.с, разница составляет 2,2 л.с. Крутящий момент (рис.2.) на пробе 0,7 составил 24 кг.м 0,6 -23,3 кг.м разница составляет 0,7 кг.м.

Часовой расход топлива рис.3. на пробе 0,2 -14,4 кг/ч на пробе 0,6 -14,17 кг/ч разница составила 0,23 кг/ч в сторону увеличения.

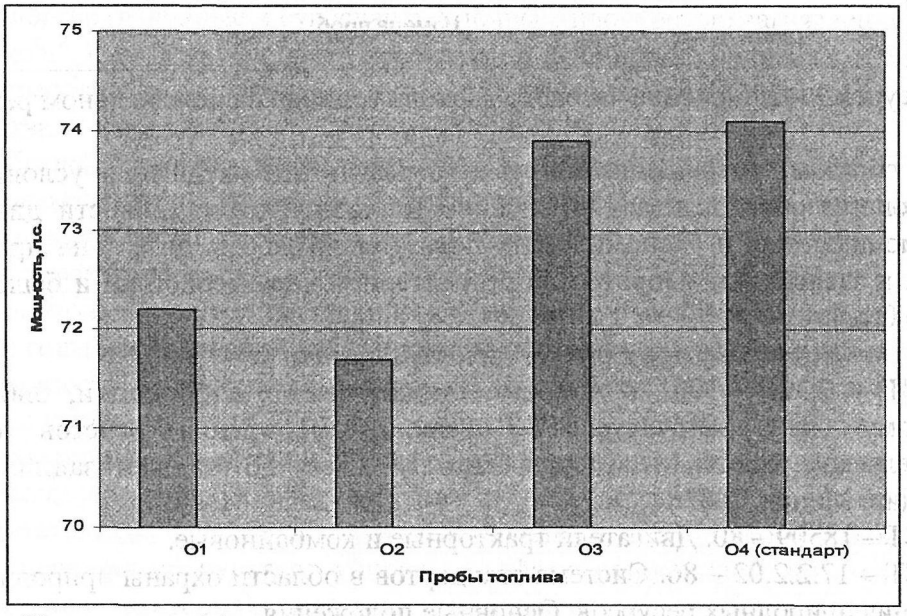


Рисунок 1 – Изменение эффективной мощности на регуляторной и корректорной ветвях характеристик

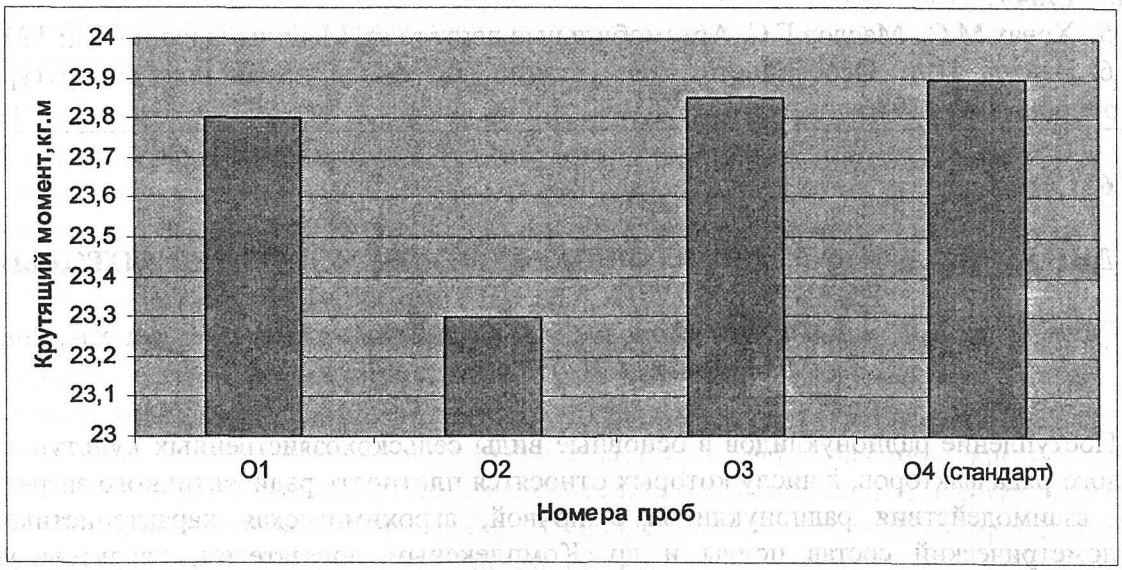


Рисунок 2 – Изменение крутящего момента на номинальном режиме на различных пробах топлива

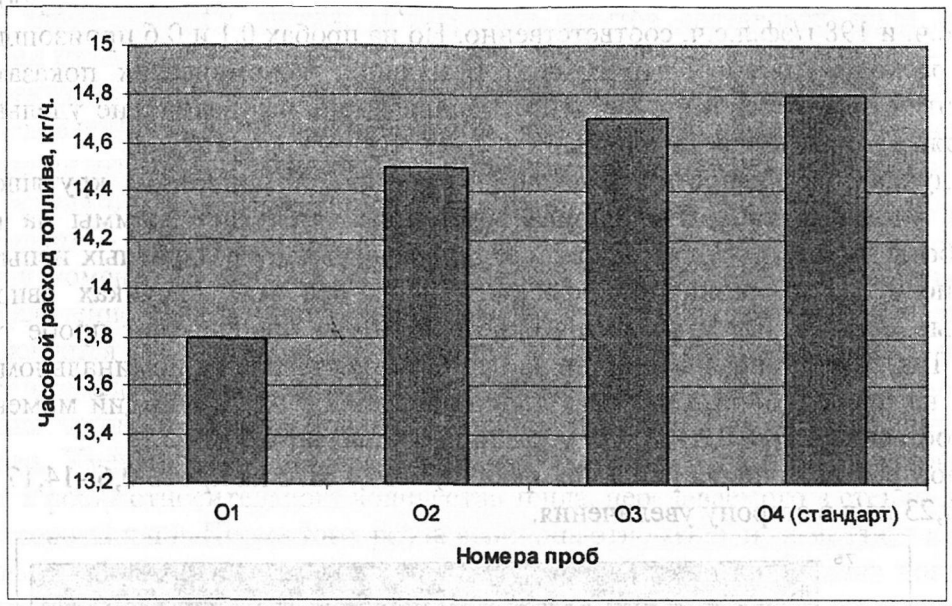


Рисунок 3 – Изменение часового расхода топлива на номинальном режиме

Таким образом, уменьшение нагрузки в результате ухудшения условий протекания рабочего процесса обусловливает ухудшение топливной экономичности дизеля. Характер изменения мощностных и экономических показателей работы дизеля на пробах 0,2; 0,3 и стандартном и зависело от оборотов на регуляторной характеристики и было аналогичное, что на пробе 0,1.

Литература

1. ГОСТ – 7.32. – 2001 г. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Структура и правила оформления отчетов о научно – исследовательской работе. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. Минск. 2002г.

2. ГОСТ – 18509 – 80. Двигатели тракторные и комбайновые.

3. ГОСТ – 17.2.2.02 – 86. Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов. Основные положения.

4. Николаенко А.В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей. М.: Колос 1984 г.

5. Ховах М.С., Маслов Г.С. Автомобильные двигатели, Машиностроение М.: 1971 г.

6. Власов П.А. Особенности эксплуатации дизельной топливной аппаратуры М.: «Агропромиздат» 1986 г.

УДК 631.416.8

ДИНАМИКА КОЭФФИЦИЕНТОВ ПЕРЕХОДА ЦЕЗИЯ-137 В НЕКОТОРЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ

Гурачевский В.Л., к.ф.м.н., доц., Хоровец И.Г. (БГАТУ), Марцуль И.Н., к.с.-х.н., доц., Антоненков А.И., к.б.н., доц. (БГЭУ)

Поступление радионуклидов в основные виды сельскохозяйственных культур зависит от целого ряда факторов, к числу которых относятся плотность радиоактивного загрязнения, время взаимодействия радионуклидов с почвой, агрохимическая характеристика, тип, гранулометрический состав почвы и др. Комплексным показателем, характеризующим закономерность аккумуляции радионуклида определенным видом, является коэффициент

перехода ($К_п$), который представляет собой отношение его удельной активности в растительном образце к плотности загрязнения почвы. $К_п$ рассчитывают из фактических результатов определения содержания радионуклида в растениях и почве и используют для прогнозирования загрязнения растениеводческой продукции.

Расчет возможного уровня загрязнения сельскохозяйственной культуры производится по формуле:

$$УА = К_п \cdot П \cdot 37,$$

где УА – удельная активность растений, Бк/кг;

$К_п$ – коэффициент перехода цезия-137 в растения с учетом различных почвенных условий, (нКи/кг)/(Ки/км^2);

37 – коэффициент пересчета нКи/кг в Бк/кг.

Исследование величины $К_п$ проводилось по данным Наровлянской и Хойникской ветеринарных лабораторий, где была проведена выборка удельной активности зерна озимой ржи, ячменя, овса, клубней картофеля и сена многолетних злаковых трав. Их образцы были отобраны для радиационного контроля в колхозах и совхозах, где преобладают дерново-подзолистые легкие (песчаные и супесчаные) почвы с плотностью загрязнения цезием-137 от 185 до 555 кБк/м^2. В выборку включен послеаварийный период, начиная с 1989 года, когда, в основном, преобладал почвенный путь поступления радионуклидов в продукцию растениеводства.

Из обобщенных результатов исследований приведенных в таблице 1, видно, что наибольшее загрязнение исследованных видов культур было в первые три года наблюдений. Удельная активность зерна составляла от 320 Бк/кг у ячменя до 610 у овса. Наибольшим загрязнением характеризовались клубни картофеля – до 1360 Бк/кг. Через год активность зерна у всех зерновых культур уменьшилась в два раза, а клубней картофеля –в семь раз. В последующие годы исследований наблюдалось значительно меньшее снижение как $К_п$, так и удельной активности исследуемых культур. В отличие от зерновых культур и картофеля коэффициенты перехода цезия-137 в сено многолетних трав были значительно выше как в первые послеаварийные годы, так и спустя 15–20 лет. Это, на наш взгляд, связано с тем, что травы, имея мощную корневую систему, более активно поглощают из корнеобитаемого слоя почвы как питательные вещества, так и радионуклиды. Кроме этого травы, в отличие от зерновых и пропашных культур, убирают в фазу наибольшей питательной ценности (бутонизации или цветения), которая характеризуется и большим содержанием в вегетативной массе, как минеральных веществ, так и радионуклидов.

Значительно большие значения $К_п$ в первые годы после аварии обусловлены, прежде всего, динамикой прочности связи радионуклидов с почвенно-поглощающим комплексом и их потенциальной доступности растениям.

Установлено, что если в 1989 году обменные, т.е. доступные для растений, формы цезия-137 для большинства почв составляли 50÷70% от общего их содержания [1], то уже в 1994 году доля легкодоступного цезия была в пределах от 2,1 до 10,4% [2]. Основное количество цезия-137 (69,8÷82,0%) находится в прочносвязанной форме, в том числе и внедренной в кристаллическую решетку глинистых минералов. Доступность растениям цезия-137 существенно уменьшается во времени по мере фиксации его почвой. За период с 1987 по 1993 год доля подвижного радиоцезия уменьшилась с 29÷74 до 5÷29% от валового, или в среднем более чем в 3 раза.

Кроме коэффициентов накопления на снижение удельной активности цезия в зерне, клубнях и сене оказали влияние специальные защитные мероприятия, такие как внесение повышенных доз удобрений, выращивание более продуктивных сортов и другие контрмеры. Уменьшение радиоактивного загрязнения обусловлено также естественным распадом цезия-137 и его перераспределением в почвенном профиле.

Таблица 1 – Динамика перехода цезия-137 в некоторые сельскохозяйственные культуры;в числителе УА, Бк/кг, в знаменателе $К_п$, (нКи/кг)/(Ки/км²)

С.-х. культура	Годы								
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1996-2000	2001-2005	2006-2010
Овес, зерно	580 — 1,56	265 — 0,71	211 — 0,57	43 — 0,11	80 — 0,22	51 — 0,14	40-45 — 0,12	35-45 — 0,12	26-40 — 0,09
Ячмень, зерно	320 — 0,86	146 — 0,39	51 — 0,14	50 — 0,13	46 — 0,12	47 — 0,13	32-40 — 0,09	26-35 — 0,08	22-31 — 0,08
Оз. рожь, зерно	610 — 1,61	540 — 1,46	170 — 0,46	53 — 0,15	45 — 0,12	41 — 0,11	27-35 — 0,08	20-30 — 0,07	17-25 — 0,06
Картофель, клубни	1360 — 3,67	180 — 0,48	152 — 0,42	120 — 0,32	125 — 0,34	96 — 0,27	35-50 — 0,11	25-36 — 0.08	25-40 — 0,08
Мн. злак. травы (сено)	2181 — 6,05	1885 — 5,14	1898 — 5,13	1176 — 3,23	577 — 1,55	518 — 1,40	340 — 0,90	388 — 1,05	350 — 0,96

Таким образом, значения коэффициентов перехода цезия-137, необходимые для прогнозирования возможного загрязнения сельскохозяйственных культур, в последние годы становятся менее изменчивыми по мере снижения доступности химических форм цезия растениям.

Литература

1. Смеян Н.И., Марцуль И.Н. Материалы научной конференции «Основные положения концепции сельскохозяйственного производства в зоне радиоактивного загрязнения выбросами Чернобыльской АЭС», Минск 1990.
2. Багдзевіч І.М. Асновы аграноміі. Мінск, Ураджай, 1999.

УДК 631.95(075.8)

СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ ОПАСНОСТЬЮ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ

Бусько Е.Г., д.биол.н., проф. (БГАТУ)

Современное обострение проблем взаимодействия общества и природы и объективные тенденции усугубления негативных процессов в будущем, при сохранении нынешнего существующего положения в области экологической политики, закономерно обусловливают необходимость последовательного решения задач по предотвращению различных экологических угроз (опасности), т. е. обеспечению экологической безопасности.

К экологической опасности принято относить ситуацию, при которой могут происходить нежелательные отклонения здоровья населения и/или состояния окружающей среды от их среднестатистических значений, а также отклонения определенных параметров, признаков, факторов, характеризующих состояние окружающей среды, от их оптимальных, допустимых и других значений [1].

В.И. Данилов-Данильян с соавторами предлагают следующее определение: «***Экологическая опасность*** – реализованная или возможная (вероятная) экологическая угроза в результате антропогенных или природных воздействий, вызывающая нарушения

здоровья человека и/или ухудшение состояния окружающей среды» [2]. Очевидно, что данном случае речь идет об опасных экологических ситуациях в природной среде, которые угрожают сохранению экологического равновесия и экологическим ресурсам территории, а также дальнейшему существованию эволюционно сформировавшихся биогеоценозов. Такие ситуации могут складываться как под воздействием стихийных сил (стихийных бедствий), так и в результате резкого нарушения взаимосвязей в природных системах под влиянием антропогенных факторов.

Масштабы проявления опасных ситуаций могут быть различными: «точечный», локальный, региональный, глобальный (генерализованный). Разумеется, что игнорирование опасных экологических ситуаций способствует трансформации их в особо опасные или катастрофические. При этом интегральной характеристикой, или количественной мерой, экологической опасности является экологический риск.

Соотношение между экологической опасностью и безопасностью можно представить в виде схемы (рис. 1).

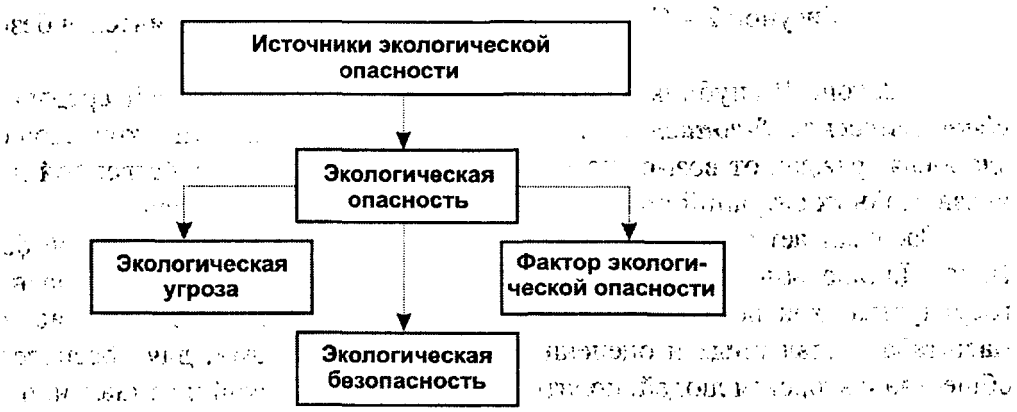


Рисунок 1 – Соотношение между экологическими опасностью и безопасностью [2]

Биосфере и ее составным частям присущ, как известно, сбалансированный характер функционирования и развития. При этом существуют пределы их саморегуляции, устойчивое превышение которых грозит деградацией. Развитие же человечества не может происходить без сохранения биосферы. Следовательно, экологическую безопасность необходимо рассматривать как состояние защищенности общества и государства, человека и биосферы от угроз, возникающих в результате природных (стихийных) и антропогенных воздействий на окружающую природную среду.

Как полагают В. Г. Игнатов и А. В. Кокин [3], экологическая безопасность по своей сути направлена на обеспечение и достижение условий и уровня сбалансированного сосуществования окружающей среды и хозяйственной деятельности человека, нагрузка которой на среду не должна превышать ее способность к восстановлению. Понятие экологической безопасности предусматривает также создание благоприятных условий хозяйственной деятельности и комфортной среды обитания человека. ***Экологическая безопасность*** – это система регулирования, комплекс упреждающих мероприятий, которые направлены на ограничение и предотвращение развития чрезвычайных ситуаций не только в рамках производственной деятельности, но и в условиях предсказуемости развития экстремальных ситуаций непосредственно в природной среде (своевременно реагировать на возможные стихийные бедствия). Серьезные негативные последствия практически ежегодных весенних паводков в Белорусском Полесье в немалой степени обусловлены пренебрежительным отношением к мудрой триаде – «видеть – предвидеть – действовать».

Информативную схему, иллюстрирующую определение понятия экологическая безопасность, предложил А. И. Муравых [4]. Так, количественная мера экологической безопасности может быть представлена в виде соотношения между вероятностью «безопасного»

отклонения соответствующего параметра от его целевого экологобезопасного значения и приемлемой вероятностью события (рис. 2).

Рисунок 2 – Схема формирования понятия экологическая безопасность [4]

В Законе Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» (статья 1) сказано: «***Экологическая безопасность*** – состояние защищенности окружающей среды, жизни и здоровья граждан от возможного вредного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Заслуживает внимания более полное определение экологической безопасности, данное В. И. Даниловым-Данильяном с соавторами: «Экологическая безопасность – способность государства контролировать, снижать и устранять экологические опасности разного масштаба, выявленные и оцененные научными методами, для обеспечения благосостояния общества и здоровья людей, политической, экономической и социальной стабильности» [2].

Экологической безопасности принадлежит особая роль в общей системе безопасности страны. Прежде всего, следует иметь в виду экологическое неблагополучие, обусловленное объективными и субъективными факторами внутригосударственного порядка, и связанные с ним возникающие и нарастающие угрозы дестабилизации (тотальное разрушение естественных экосистем, химическое загрязнение, увеличение радиационных и иных физических нагрузок, возникновение локальных зон экологического бедствия, рост аварийности и др.). Существуют и внешние угрозы: изменение концентрации парниковых газов, истощение озонового слоя, трансграничный перенос, разрушение естественной глобальной экосистемы, вовлечение в планетарный биогеохимический круговорот опасных веществ (тяжелые металлы, бифенилы, диоксины, пестициды, радионуклиды), значительный рост информационного загрязнения и т. д. Все это, разумеется, нельзя не учитывать, решая задачи обеспечения национальной безопасности, структурным элементом которой является экологическая безопасность [5].

Концепцией национальной безопасности Республики Беларусь определено, что она достигается обеспечением безопасности личности, общества и государства от внешних и внутренних угроз политического, экономического, социального, военного, техногенного, экологического, информационного характера с учетом имеющихся ресурсов и возможностей. Поскольку вид безопасности защищаемого объекта определяется видом источника опасности (угрозы), то фактически введенным перечнем видов угроз устанавливается и перечень видов безопасности.

В иерархии объектов безопасности в экологической сфере целесообразно выделять следующие уровни безопасности: индивидуальная (личности), локальная (предприятия, природного объекта), местная (административно-территориального образования, особо охраняемой природной территории, территории напряженной экологической обстановки, эколого-экономической системы), территориальная (региона страны), региональная (двух и

более областей Республики Беларусь), национальная (Республика Беларусь). В свою очередь, национальная безопасность в экологической сфере – составная часть международной безопасности сопредельных государств определенного экономико-географического региона и глобальной (планетарной) безопасности.

Приведенная структуризация позволяет более целенаправленно и продуктивно решать вопросы обеспечения экологической безопасности, а также предусматривать, разрабатывать и реализовывать адекватные превентивные защитные мероприятия. Представляется целесообразным создание в соответствии с приведенной иерархией объектов безопасности универсальных банков данных по экологической безопасности, содержащих дифференцированную информацию о пространственно-временных характеристиках, причинно-следственных связях и т. п. Это способствовало бы совершенствованию управления экологической безопасностью.

Литература

1. Толковый словарь по охране природы / В.В. Снакин, Ю.Г. Пузаченко, С.В. Макаров и др.; Под ред. В.В. Снакина. – М.: Экология, 1995.

2. Данилов-Данильян В.И., Залиханов М.Ч., Лосев К.С. Экологическая безопасность. Общие принципы и российский аспект. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2001.

3. Игнатов В.Г., Кокин А.В. Экологический менеджмент. – Ростов-на-Дону: АООТ Ростов. КН. изд-во, 1997.

4. Муравых А.И. Философия экологической безопасности. – М.: Изд-во Росс. акад. гос. службы при Президенте России, 1997.

5. Агроэкология. Методология, технология, экономика / В.А. Черников, И.Г. Грингоф, В.Т. Емцев и др.; Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. – М.: КолосС, 2004. – 400 с.

УДК 532.135

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СИЛОСОВАННЫХ КОРМОВ В ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ХРАНИЛИЩАХ ПУТЕМ СНИЖЕНИЯ ВОЗДУХООБМЕНА

Основина Л.Г., к.т.н., доц., Ярохович Д., Дуля Е. студенты (БГАТУ)

Введение

Переход в ближайшие годы в республике на новые технологии приготовления силосованных кормов, интенсивно разрабатываемые в последние 30 лет в зарубежных странах, является не реальной задачей из-за их высокой стоимости, необходимости использования комплекса специальных машин и новых материалов. Поэтому актуальность для республики приобретает поиск простейших приемов, направленных на совершенствование применяемой в настоящее время технологии приготовления силосованных кормов в существующих горизонтальных хранилищах и в первую очередь, направленных на снижение воздухообмена в хранилищах в процессе брожения корма.

Основная часть

Масса из измельченных трав даже при значительных плотностях, которые можно достигнуть в результате уплотнения при трамбовании тракторами, характеризуется высокой пористостью, а, соответственно, и высокой воздухопроводностью.

Известен способ заготовки зеленых кормов, включающий измельчение зеленой массы, укладку ее в хранилище, уплотнение и герметизацию.

Недостатком способа, предусматривающего уплотнение укладываемой в хранилище массы, трамбованием тракторами (динамической нагрузкой) является тот факт, что в силу

упругих свойств масса после каждого прохода трактора разуплотняется и в нее всасывается воздух. В результате в процессе заполнения хранилища происходит постоянное поступление в уплотненную массу кислорода, инициирование деятельности аэробных бактерий и торможение процесса молочнокислого брожения, который происходит в анаэробных условиях. При этом масса сильно разогревается.

Известна технология заготовки зеленых кормов, включающая измельчение зеленой массы, укладку ее в хранилище, уплотнение и герметизацию, при этом уплотнение уложенной в хранилище массы осуществляется статической нагрузкой. При заполнении хранилища зеленой массой, осуществляется лишь разравнивание и смятие ее ограниченным числом проходов бульдозера при разравнивании массы. Дополнительная трамбовка массы в процессе заполнения хранилища исключается. После заполнения хранилища на всю высоту с превышением над верхом траншеи на величину ожидаемой деформации от уплотнения, немедленно осуществляется нагружение уложенной в хранилище массы статической нагрузкой, равной 0,03-0,05 МПа (в зависимости от влажности массы, вида трав, степени измельчения). Такая величина нагрузки эквивалентна слою грунта толщиной 1,5-2,5м.

Недостатком указанной технологии является большой объем работ по пригрузке грунтом (1,5-2,5м).

Совершенствование технологии заготовки силосованных кормов в существующих горизонтальных хранилищах состоит в ускорении процесса уплотнения массы и обеспечении оптимальных параметров герметизации хранилища.

На рис.1, 2 приведены схемы, поясняющие технологию приготовления силосованных кормов и устройства для осуществления. Сущность предлагаемой технологии заключается в измельчении зеленой массы 8, укладке ее в хранилище, уплотнении и герметизации хранилища полиэтиленовой пленкой 6, при этом уплотнение уложенной в хранилище массы после герметизации хранилища осуществляется путем откачки воздуха с помощью вакуум-насоса через заложенную в нижнюю часть траншеи 5 перфорированную трубу 1, один конец которой выведен за пределы траншеи и за пределами траншеи не перфорирован рис.2.

На этом конце трубы расположен вентиль 2 и штуцер 3 для подключения к насосу. После откачки воздуха вентиль закрывают и отсоединяют вакуум-насос. При укладке влажной массы и большой ширине траншеи закладывают батарею перфорированных труб, подсоединенных к коллектору 4 рис.2. Уплотнение массы происходит под действием давления, равного разности между амосферным давлением и давлением в массе, достигнутом в процессе откачки.

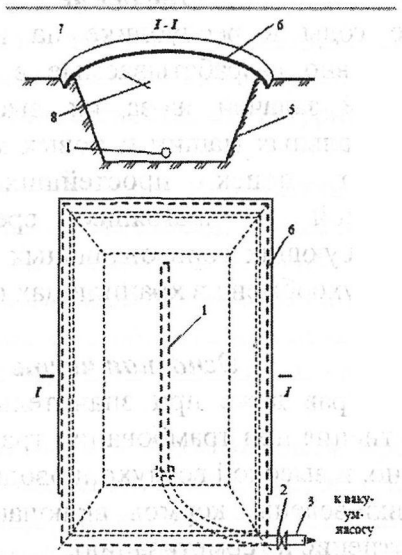


Рисунок 1 – Схема откачки воздуха в узких траншеях через перфорированную трубу

Кроме того, необходимо обеспечить полную герметизацию хранилища. Однако, на практике, обеспечить полную герметизацию хранилища полиэтиленовой пленкой практически невозможно. Поэтому после заполнения и герметизации хранилища перед откачкой воздуха осуществляют пригрузку уложенной массы статической нагрузкой, равной 0,003-0,005МПа, что эквивалентно слою минерального грунта толщиной 20-30 см. Указанная нагрузка предотвращает разуплотнение массы в результате уменьшения величины уплотняющей нагрузки при увеличении давления в массе, достигнутого при откачке воздуха при неполной герметизации хранилища и тем самым снижает до безопасного порога влияние всасываемого в траншею воздуха.

Как показали данные экспериментов, пригрузка слоем грунта толщиной 20-30 см, практически исключает восстанавливающиеся (упругие) деформации и позволяет снизить количество воздуха, поступающего в хранилище в результате разуплотнения до безопасного порога, при котором не происходит снижение интенсивности процесса молочнокислого брожения.

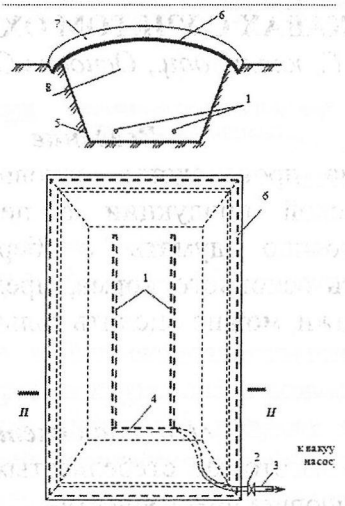


Рисунок 2 – Схема откачки воздуха в широких траншеях через батарею перфорированных труб

Поэтому, предлагаемая технология позволяет за счет сокращения сроков уплотнения массы после герметизации хранилища обеспечить инициирование процесса молочнокислого брожения и снизить на 25-30% потери питательных веществ в процессе брожения корма в сравнении с применяемыми технологиями силосования в горизонтальных хранилищах.

Выводы

Совершенствование технологии заготовки силосованных кормов в существующих горизонтальных хранилищах заключается в том, что предлагаемая технология приготовления силосованных кормов, включающая измельчение зеленой массы, укладку ее в хранилище, уплотнение и герметизацию, отличающаяся тем, что уплотнение уложенной в хранилище массы осуществляют под действием давления, равного разности между атмосферным давлением и давлением, создаваемым путем откачки из уложенной в хранилище массы воздуха, после герметизации хранилища полиэтиленовой пленкой, через перфорированную трубу, заложенную в нижнюю часть траншеи при ее заполнении.

Литература

1. Черник, П.К., Основин, С.В. Релаксация напряжений // Современные энерго- и ресурсосберегающие технологии и системы сельскохозяйственного производства: Сб. науч.

тр..- Рязань: РГСХА - 2003.- Вып.7.ч.2 - С. 178-181.

2. Гусаков, В.Г. Важнейшие проблемы сельского хозяйства Беларуси Междунар. с.-х. журн. – 1999. - № 1. – С. 3 - 5.

3. Черник, П.К., Основин, С.В., Основина ,Л.Г. Разуплотнение зеленой массы измельченных трав и торфяных грунтов при полной разгрузке / Вестник Белор. госуд. сельс. акад.- № 3.- 2006. С. 127 -130.

4. Способ приготовления силосованных кормов: пат. на изобретение № 13437 Республики Беларусь, МПК (2009) А 23 К 3/00 / П.К. Черник, С.В. Основина, А.В. Брезгунов; заявит. Респ. науч. дочерн. унитарное предприятие «Институт мелиорации». № а 20070024; заявл. 12.01.2007; опубл. 26.04.2010 // Афіц. бюл. / Нац. цэнтр інтэл. уласн. – №4(75). – С. 50.

УДК 631

СИЛОСОВАНИЕ В РУКАВАХ С УЧЕТОМ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Основина Л.Г., к.т.н., доц., Основин С.В. к.т.н., доц. (БГАТУ)

Введение

Высокая доля затрат на производство основного корма в общих затратах на использование растениеводческой продукции в целях получения животноводческой продукции вынуждает постоянно думать о бережливом использовании кормов. Экономическую эффективность основного корма, предназначенного для использования в самом хозяйства, а не для продажи, можно оценить только по результатам кормления, то есть по молочной продуктивности.

Основная часть

В настоящее время для заготовки стебельчатых кормов используются пленочные рукава. Технология имеет следующие преимущества:

–низкие капитальные затраты;

–высокая производительность и надежность в эксплуатации;

–высокая гибкость;

–при выборе вида силосного сырья (возможность бесперебойной загрузки машин);

–при неблагоприятных климатических условиях (отсутствие аэробной фазы заполнения);

–при заготовке консервированных кормов разного вида и качества;

–при краткосрочной необходимости расширения или сокращения производства;

–при межхозяйственном использовании;

–оптимальные условия консервирования и низкие потери питательных веществ;

–немедленному перекрытию доступа воздуха (холодное брожение);

–оптимальному уплотнению силосуемой массы;

–отсутствию потерь в краевых и поверхностных слоях силосуемой массы;

–поглощению силосного сока в рукаве силосуемой массой (действие аналогичное губке);

–уменьшению потерь питательных веществ;

–экологически безопасная и отвечающая требованиям охраны окружающей среды технология.

На рисунке 1 приведена структура кормов, которые консервируются в рукавах.

Для ещё более полного и эффективного использования технологии осуществляется поиск и других сфер её применения. Так, например, совершенно новая область её использования - приготовление компостов. Сейчас это уже широко используется в Америке, Швеции, Франции и Англии.

Рисунок 1 – Структура кормов

Кроме того, перспективным является ее использование для производства биогаза и энергии из органических отходов (сухая ферментация). Это многообещающее и относительно простое решение находится в настоящее время в стадии научной разработки.

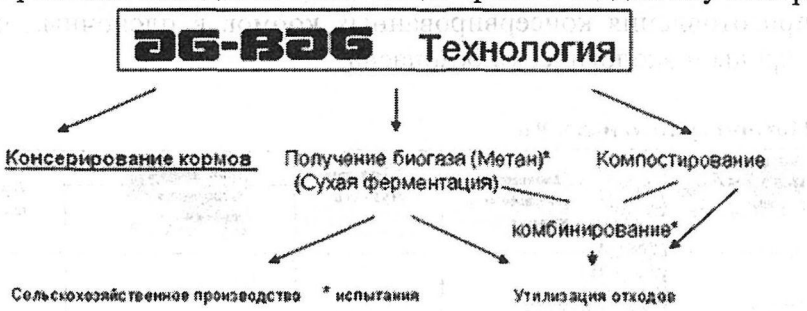


Рисунок 2 – AG-BAG технология

Технологию заготовки кормов в сельскохозяйственном производстве необходимо рассматривать и оценивать с точки зрения круговорота веществ, устойчивого экологически. Поэтому чтобы оказывать влияние на круговорот веществ необходимо целенаправленное воздействие и на сельскохозяйственное производство, чтобы превратить сельское хозяйство в экологически безопасное. Производство кормов, их консервирование и использование в целях получения животноводческой продукции имеют важное экологическое значение, так как именно здесь в значительной степени происходит то, каким путем вовлеченные в круговорот питательные вещества выходят из него: в виде продукции животноводства или биологических отходов.

Гипотезы производства стебельчатых кормов, их хранения, консервирования и, использования в целях получения животноводческой продукции без нанесения ущерба окружающей среде следующие:

– сокращение расхода питательных веществ в хозяйственном круговороте веществ и уменьшение биологических отходов при производстве кормов и их использовании в целях получения животноводческой продукции;

– минимизация прямых потерь питательных веществ в технологической цепи от поля до кормушки (распад в процессе дыхания, вымывание, порча, дображивание, механические потери, силосный сок, потери в краевых слоях, термические потери);

– минимизация косвенных потерь питательных веществ, вызванных снижением эффективности их превращения в животноводческую продукцию (изменения, происходящие в результате горячего брожения силоса, микробиологические превращения питательных веществ, микробиологическая порча, несоответствия, нарушение баланса питательных веществ, оптимизация кормовых рационов);

– максимально эффективное превращение усвояемых питательных веществ корма в животноводческую продукцию (минимизация доли потребности в питательных веществах для поддержания равновесия в организме животного в общей потребности в них);

– отказ от плотной заделки поверхностей и бетонных сооружений (потеря капиталовложений при ликвидации предприятия или свертывании производства);

– отказ от материалов, не подвергающихся реутилизации

В 1995-1997 гг. в 25 сельскохозяйственных предприятиях земли Саксония проводили 25 опытов по приготовлению силосованного корма в пленочных рукавах, в которых с добавлением консервантов или без их добавления силосовали люцерну, злаковые травы, силосную кукурузу, прессованный свекловичный жом и пивную барду с разным содержанием сухого вещества и разной стадии созревания. Основная задача исследований заключалась в количественном определении изменения кормовой ценности силосуемой массы в процессе консервирования, потерь сухого вещества при силосовании (при помощи балансовых сеток), а также хода процесса консервирования и результативность силосования.

На рисунке 3 (по результатам этих опытов) приведены средние потери сухого вещества в зависимости от вида силосного сырья при консервировании кормов в пленочных рукавах. Следует заметить, что эти потери значительно ниже приводимых в литературе потерь при силосовании таких же кормов в силосных траншеях. Это свидетельствует о том, что технология приготовления консервированных кормов в пленочных рукавах безвредна для окружающей среды и экологически безопасна.

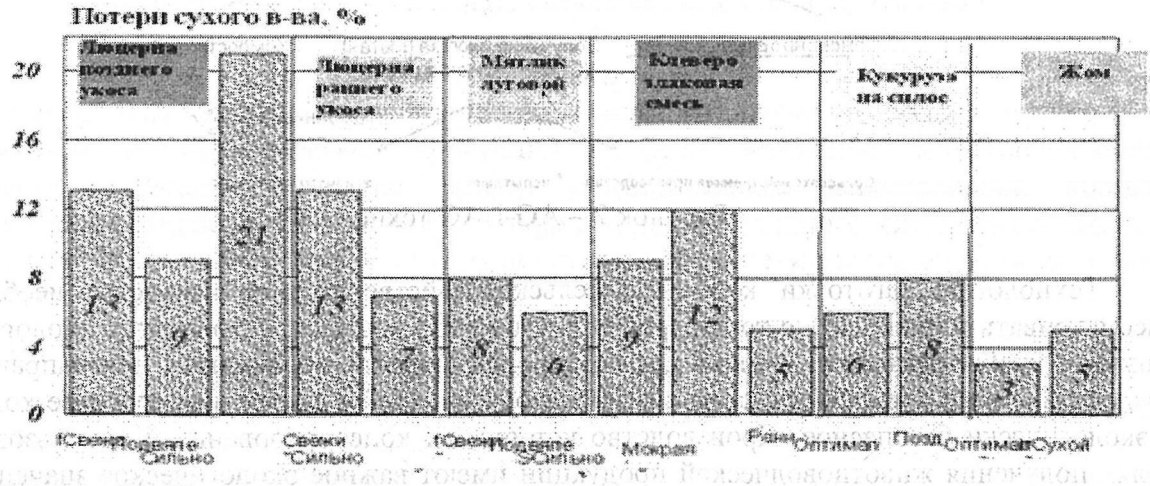


Рисунок 3 - Потери сухого вещества при силосовании различных основных кормов в пленочных рукавах

При консервировании стебельчатых кормов в пленочных рукавах в неблагоприятных регионах необходимо обеспечивать минимальное содержание сухого вещества не ниже 28%, так как начиная с этого уровня и выше уже не выделяется силосный сок. При закладке на силосование стебельчатых кормов с содержанием сухого вещества меньше 28% после окончания срока консервирования (через 6-8 недель после закладки на хранение) на наиболее низко расположенном месте рукавов при помощи соответствующего насоса необходимо откачивать силосный сок.

Использованная пленка состоит из чистого полиэтилена, который можно подвергать утилизации, причем при соблюдении определенных регламентов чистоты она может перерабатываться в химической промышленности для получения других материалов или энергии. Тщательно очищенная и аккуратно уложенная штабелями бывшая в употреблении пленка рукавов целиком и полностью и бесплатно, без каких-либо условий принимается обратно и утилизируется фирмой ООО БАГ Будисса Агросервис, как составной элемент концепции технологии консервирования кормов в пленочных рукавах.

Заключение

Использование технологии AG-BAG технологии заготовки стебельчатых кормов позволяет снизить экологические потери и улучшить качество заготавливаемых кормов.

Литература

1. Бондарев, В.А. Силосование трав в рулонах под плёнкой / Техника и оборудование ела. – декабрь. 2005. – с. 14.

2. Клочков, А.В. Заготовка кормов зарубежными машинами / А.В. Клочков, В.А. Попов, А.В. Адась. – Горки, 2001. – 201 с

3. Куроцапов, В. Новейшая история применения AG BAG /Куроцапов В.- С.-х. вести.-2003.- № 4.-С.12-13.

4. Цай, В. П. Эффективность использования силоса из многолетних трав, хранившегося в полимерном рукаве/ В. П. Цай. – Зоотехн. наука Беларуси. – 2002; Т. 37. – С. 182-186.

5. Deshpande, S.D. Effect of moisture content and storage temperature on rate of respiration of alfalfa/ Deshpande S.D., Sokhansanj S., Irudayaraj J. - Biosystems Engg. – 2002. - Vol.82,N 1 - P. 79-86.

Секция 7 ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ АПК

УДК 378.14

ЦЕЛОСТНОСТЬ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Мисун Л.В. д.т.н., проф., Макар А.Н., аспирант (БГАТУ)

Введение

Важным условием активной и качественной деятельности современного специалиста в любой области является образование, на основе которого формируется профессионализм и компетентность личности, самостоятельность в решении практических, теоретических и профессиональных задач.

Целью образования специалиста агропромышленного комплекса является умение адаптироваться к технологическим изменениям производства, анализировать окружающую среду и учитывать ее различные факторы для принятия оптимальных решений в достижении поставленных целей и решения задач, а это возможно, если в процессе обучения у них были сформированы необходимые профессиональные компетенции, способности к постановке социально значимых задач.

Основная часть

Подготовка в области производственной безопасности будет эффективно способствовать формированию у будущих инженеров определенной системы профессионально важных качеств, если ее объем и содержание соответствуют будущей производственной деятельности и образуют систему единства содержания общеобразовательных и специальных дисциплин. Это подразумевает укрепление межпредметных связей посредством изучения вопросов из области производственной безопасности в общеобразовательных и специальных дисциплинах и получение студентами практических навыков по этим вопросам в ходе обучения. Именно поэтому будущий инженер должен быть подготовлен к быстрому и правильному решению экстренно возникающих вопросов, связанных с обеспечением безопасности людей, сохранности оборудовании, зданий и сооружений. Исходя из этого, содержание обучения специалистов направлено, в первую, очередь, не на обучение действиям по ликвидации последствий аварии, несчастных случаев и т.д., а именно на принятие адекватных мер по предотвращению возникновения любых опасных ситуаций.

Профессиональное обучение на практике осуществляется на разных уровнях. Это может быть:

– приобретение конкретных умений и навыков, позволяющих выполнять локальные операции и действия, решая тем самым отдельные практические задачи;

– освоение методик организации деятельности, технологий осуществления тех или иных процессов;

– накопление (обновление) теоретических сведений, осуществляемое фрагментарно либо системно;

– формирование профессионально–личностных установок, системы ценностей, связанных с пребывание в профессии, нахождение смыслов профессиональной деятельности, т.е. выработкам собственной философии профессии.

Для эффективной реализации предложенных уровней необходимо решать андрагогические задачи [1]:

– формирование установки на субъектную позицию в процессе профессионального становления;

– помощь в самоопределении будущего специалиста в профессиональном пространстве;

– овладение логикой продвижения в профессии;

– предъявление будущему специалисту эталонных моделей профессионального поведения, деятельности, отношений, служащих ориентиром для самооценки и самосовершенствования;

– формирование в ходе обучения опыта партнерства, сотрудничества;

– стимулирование процессов (само)воспитания, ориентированного на осознанную наработку и закрепление необходимых в профессии личностных качеств и характеристик;

– передача андрагогических умений и навыков, ориентированных на самопознание и работу с собой;

– создание комплексных предпосылок к непрерывному образованию.

В варианте контекстного обучения происходит последовательное деление содержания профессиональной деятельности, отраженного в виде системы профессиональных задач и проблем. Таким образом логика контекстного обучения отражает последовательность освоения будущими агроинженерами переходных моделей в направлении от учения к труду. В ходе контекстного обучения идет последовательное наращивание опыта использования информации при осуществлении практических действий. Вначале речь идет об учебной деятельности в ее традиционных формах (лекция, семинар, самостоятельная работа с литературой). Далее обучающиеся включаются в деятельность, которая реализуется в моделирующей, игровой или проектной форме. Завершающим этапом подготовки становится освоение различных видов учебно–профессиональной деятельности, итогом чего является не только определенный учебный результат (отметка, зачет, экзаменационная оценка, диплом), но и конкретный социально значимый профессиональный продукт (участие в научно–исследовательской работе, производственная практика, дипломный проект). В ходе учебно–профессиональной деятельности осваиваются также различные типы производственных и социальных отношений, характерных для носителей конкретной профессии или специализации. Однако при таком подходе не всегда удается достичь осознанного целеполагания, саморефлексии. Поэтому очень важно создать условия, при которых с первых моментов пребывания в вузе возникнет потребность в активном взаимодействии с учебной информацией в контексте не только учебной, но профессиональной деятельности [2].

Из будущей профессиональной ситуации для студента в системе вузовских отношений присутствует пока лишь один компонент – он сам, поэтому необходимо учитывать этот немаловажный факт при построении активной позиции студента на основе теоретического осмысления своей деятельности путем формирования оценочных суждений о себе как субъекте будущей профессиональной деятельности. Данный подход дает возможность раннего формирования «производительной» личности.

Субъектная позиция студента начинается с изменения его отношения к знаниям. По мере обучения он будет активно участвовать в процессе формирования содержания

подготовки и собственной профессиональной позиции: ее смыслов, логики, способов осуществления. На последующих этапах подготовки приоритетным становится формирование профессионального сознания и только потом – способов деятельности. Для такого подхода, получившего название индивидуально–креативного, характерны [3]:

– ценностно-смысловое понимание специалиста как индивидуальности;
– целевая установка на формирование личности креативного типа;
– вариативно–поисковый характер построения процесса подготовки;
– ориентация подготовки на самореализацию в профессиональной сфере.

При индивидуально-креативном подходе содержание профессиональной подготовки, ее глубина и объем во многом определяются информационными потребностями студента, направленными в профессиональную сферу. Обучение в этом случае осуществляется в индивидуально–поисковом режиме, подчиненном определенной логике формирования студента как субъекта своей профессиональной жизнедеятельности.

Если в первом случае развитие субъектности специалиста происходит по мере развития и смены качества контекста обучения, задаваемого извне, то в другом – студент изначально поставлен в субъектную позицию активного участника формирования контекста своей профессиональной подготовки. Само его вхождение в профессию во многом будет определяться механизмом саморегуляции.

Системообразующим фактором целостности подготовки по специальности 1–74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве» в «Белорусском государственном аграрном техническом университете» является государственный образовательный стандарт, за основу разработки которого принята теория непрерывной подготовки. При этом непрерывность обучения носит многоуровневый характер и проводится на всех стадиях образовательного процесса [4]:

– при изучении естественнонаучных, общепрофессиональных дисциплины, а также специальных дисциплин и дисциплин специализаций;

– подготовке студентов к проведению учебных и производственных практик, производственных работ, в том числе в составе студенческих отрядов и сельскохозяйственных бригад;

– выполнении курсовых работ и проектов, подготовке к сдаче Государственного экзамена по специальности;

– при написании раздела дипломного проекта «Безопасность жизнедеятельности» и защите дипломного проекта в Государственной квалификационной комиссии.

Такой подход обеспечивает формирование у студентов более полного представления о будущей деятельности, переход к модульному построению учебных программ, более широкому использованию в обучении имитационных моделей, межпредметных связей и предусматривает интеграцию дисциплин одного направления в единый учебный план.

Заключение

Увеличить степень самостоятельности в системе профессиональной подготовки можно с помощью введения различных моделей обучения, формирования индивидуальных маршрутов и траекторий продвижения в содержании, в том числе с использованием компьютерных технологий. Способность к самостоятельному выбору индивидуальной линии обучения становится одним из важных показателей осмысленности в обучении будущих агроинженеров.

Литература

1. Громкова, М.Т. Андрагогика: теория и практика образования взрослых: учеб. пособие для студентов вузов / М.Т. Громкова. – М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2005. – 495 с.

2. Вербицкий, А.А. Активное обучение в высшей школе: Контекстный подход / А.А. Вербицкий. – М., 1993.

3. Колесникова, И.А. Основы андрагогики / И.А. Колесников. – М.: Академия, 2003 г. – 240 с.

4. Положение о непрерывном обучении охране труда студентов БГАТУ. Минск: БГАТУ, 208. – 8 с.

5. Абдуллина О. А. Личность студентов в процессе профессиональной деятельности // Высшее образование в России. – 1993. – № 3.

УДК 519.8

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КУРСА «ИНФОРМАТИКА» ДЛЯ ГРУППЫ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ 74 06 «АГРОИНЖЕНЕРИЯ»

Серебрякова Н.Г., к.п.н., доц. (БГАТУ)

Процесс информатизации системы образования предъявляет новые требования к профессиональной компетенции будущих специалистов: существенно возрастает значимость информационной культуры. Не случайно на современном этапе развития образования в качестве одного из перспективных направлений развития и модернизации высшей школы рассматривается информатизация, предусматривающая разработку и внедрение в образовательную практику современных информационных средств. Под влиянием внедрения информационных технологий находятся все предметные сферы деятельности, т.к. их широкое внедрение и привычное использование становится методологической основой доминирования прикладного компонента математического образования.

Перед системой подготовки специалистов встает задача повышения качества информационной подготовки студентов с учетом современных направлений развития и использования компьютерных технологий в профессиональной деятельности.

Изложим тезисно ключевые моменты преподавания курса.

1. Преподавание информатики следует строить на базе задач параллельных дисциплин.

Здесь важно в том или ином примере того или иного учебного курса увидеть типовую задачу (решение алгебраических и дифференциальных уравнений и систем и т.д.) и решить ее на компьютере. Примеры: математический анализ – компьютерная символьная математика (*Maple, Mathematica, MathCad*), численные методы – программирование т.д.

2. Нет такой другой дисциплины, содержание и методику преподавания которой мы вынуждены менять, чуть ли не каждый год.

Это связано в первую очередь с тем, что Computer Science – это одна из самых динамично развивающихся наук. Если на занятиях рассматриваются «живые», а не «мертвые» программные средства, программные средства, развиваемые и поддерживаемые реальными фирмами и дистрибьюторской сетью, то это означает, что почти каждый год появляются новые версии программ с новыми возможностями, которые необходимо отображать в учебном курсе информатики.

3. Дисциплина «Информатика», наряду с базовыми дисциплинами (математика, физика, химия и др.) пронизывает все дисциплины всех курсов – с первого до последнего.

Здесь важна преемственность курса «Информатики» по отношению к другим дисциплинам, других лет обучения, к курсам, тесно связанным с Computer Science. Компьютеры, информационные технологии не просто пронизывают все технические дисциплины (точные науки) – они меняют и их самих и методику их преподавания, автоматизируют работу.

4. Алгоритмическое мышление становится атавизмом, препятствующим освоению современных информационных технологий.

Очень часто защитники той точки зрения, что «Информатика» должна быть наполнена в первую очередь программированием, ссылаются на то, что студентам должен быть привит алгоритмический тип мышления, тип мышления, основанный на технологии пошагового

(последовательного) решения задачи с конечным числом этих шагов. Но алгоритмическое мышление препятствует распараллеливанию процесса решения; оно не в силах помочь решить некорректно поставленную задачу и т.д. Алгоритмическое мышление служит в первую очередь для решения задач на компьютере *численными* методами, в то время как все большую роль приобретают аналитические методы (символьная математика).

Есть мнение, что студент, прежде чем, например, искать корень системы алгебраических уравнений должен изучить алгоритм решения этой задачи и его реализацию на одном из алгоритмических языков. Такое же мнение бытовало лет 30 назад в отношении, например, квадратного корня: прежде, чем работать с этой встроенной функцией, нужно изучить, как она разлагается в ряд элементарных функций, и поработать сначала с ними, развивая свое алгоритмическое мышление. В настоящее время современные математические пакеты и научные калькуляторы позволяют одним оператором решать большинство типовых задач курса высшей математики без кодирования алгоритма. Это дает возможность изучать алгоритм решения задачи в познавательных, а не в утилитарных целях, выясняя, например, суть ограничений того или иного оператора или функции конкретного математического пакета.

5. Нет такой другой базовой дисциплины, на содержание и методику преподавания которой так влияла бы лабораторная база.

6. В развитии средств решения на компьютере инженерно–технических задач можно выделить три этапа: первый этап – работа с машинными кодами, второй этап – работа с языками программирования высокого уровня, третий этап – работа с физико–математическими пакетами.

Физико-математические пакеты позволяют на порядок сократить сроки выполнения расчетных (учебных) проектов, вернуть в расчеты физические величины. Физико-математические пакеты позволяют передавать преподавателю учебные расчеты без опаски, что он в них не разберется, не зная того или иного языка программирования, позволяют богато иллюстрировать записки научной и деловой графикой, дополнять анимацией для иллюстрации тех или иных выводов, позволяют перейти к безбумажной технологии выполнения и защиты учебных проектов.

7. Компьютеры все глубже проникают в учебный процесс, но это не означает, что труд преподавателя должен обесцениваться.

8. Создание электронных учебников и пособий преследует две цели: 1. совершенствование заочной формы обучения; 2. создание методических комплексов на новой основе.

9. Современный дипломированный технический специалист, овладевая компьютерными технологиями, в обязательном порядке должен изучить: высшую математику, дискретную математику, численные методы, хотя бы один из алгоритмических языков программирования и иметь представление о принципах построения и работы компьютера.

10. Помимо широко распространенных персональных компьютеров существуют специализированные процессоры используемые для мониторинга и управления технологическими процессами как самостоятельно, так и в составе единой компьютерной сети.

Для «оживления» такой вычислительной сети специалист должен уверенно владеть всеми приемами, используемыми специалистами в области Computer Science.

11. Стандартные пакеты: *Microsoft Office* должны изучаться в дисциплине "Информатика" самостоятельно при домашней подготовке.

12. Математические и специальные пакеты программ: *Mathcad, Maple, MatLab, Mathematica, SKADA, LabVIEW* и т.д. желательно чтобы студенты изучали при прохождении специальных дисциплин под руководством владеющих этими пакетами преподавателей соответствующих кафедр.

Сегодня наряду с языками программирования, электронными таблицами, базами данных, мировыми информационными ресурсами, должны быть предоставлены современные средства информационных технологий в виде интегрированных профессиональных математических пакетов. Профессиональный математический пакет *с* точки зрения информатики – это информационная технология, предназначенная для автоматизации решения математических задач в различных областях науки, техники и образования, интегрирующая в себя современный интерфейс пользователя, систему численных методов решения достаточно широкого класса математических задач, средства визуализации результатов вычислений.

Литература

Очков, В.Ф. MathCad 14 в примерах и задачах / В.Ф. Очков.– С–Пб: Питер, 2010.

УДК 378.01

БОЛОНСКИЙ ПРОЦЕСС И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ

Челомбитько М.А. к.с.х.н., доц. (БГАТУ) Королева Н.Ю. к.биол.н., доц. (ГИПКП), Ельцов М.Э. студент (БГАТУ)

Процессы, происходящие в Европе, получили благодаря значительным достижениям последних нескольких лет, более конкретный характер, и стали в большей степени соответствовать реалиям стран Европейского Союза и его граждан. Открывающиеся в связи с этим перспективы, наряду с отношениями с другими европейскими странами, обеспечивают еще большие возможности развития. В настоящее время происходит увеличение взаимопонимания между политическим и академическим миром в отношении необходимости установления более тесных связей между всеми развивающимися странами Европы в области образования и укрепления ее интеллектуального, культурного, социального и научно–технического потенциала.

"Образованная Европа" уже широко признана как незаменимый фактор социального и гуманитарного развития, как необходимый компонент объединения и обогащения европейского общества, способного к предоставлению его гражданам необходимых ценностей, отвечающих вызовам нового тысячелетия вместе с пониманием общности ценностей и принадлежности к общему социальному и культурному пространству.

Важность образования и образовательного сотрудничества в развитии и укреплении мира и демократических обществ является универсальной и является первостепенной.

Сорбонская декларация от 25 мая 1998 года, которая была инициирована этими соображениями, подчеркнула центральную роль университетов в развитии европейских культурных ценностей. Она оказалась инициатором создания европейской зоны высшего образования как ключевого пути развития мобильности граждан с возможностью трудоустройства для общего развития Евро–Азиатского континента.

Некоторые европейские страны согласились с целями, изложенными в декларации, подписали и в основном одобрили ее. Ориентация реформ нескольких систем высшего образования, начатая сейчас в Европе, доказала, что многие правительства намерены работать в этом направлении.

Европейские высшие учебные заведения в соответствии с фундаментальными принципами, сформулированными в университетской хартии "Magna Charta Universitatum", принятой в Болонье в 1988 году, начали играть доминирующую роль в построении Зоны европейского высшего образования. Это имеет огромное значение, так как независимость и автономия университетов дают уверенность, что система высшего образования и научных исследований будет непрерывно адаптироваться к изменяющимся потребностям, запросам общества и к необходимости развития научных знаний.

В совместном заявлении европейских министров образования, подписанном в Болонье 19 июня, 1999 года, было сказано, что, в подтверждении общих принципов Сорбонской Декларации они принимают обязательства координировать политику, чтобы в ближайшей перспективе (в пределах первого десятилетия третьего тысячелетия) достичь целей, которые считаются первостепенными для создания европейской зоны высшего образования и продвижения европейской системы высшего образования во всем мире:

• принятие системы образования и сопоставимых степеней, в том числе, через внедрение Приложения к диплому, которые определяют возможность трудоустройства европейских граждан и повышают международную конкурентоспособность европейской системы высшего образования.

• принятие системы, основанной, по существу, на двух циклах обучения. Допуск ко второму циклу будет требовать успешного завершения первого цикла обучения продолжительностью не менее трех лет. Степень, присуждаемая после первого цикла, должна быть востребовано на европейском рынке труда как квалификация соответствующего уровня. Второй цикл должен приводить к получению степени магистра и / или степени доктора, как это принято во многих европейских странах.

• введение системы баллов теста как ECTS – европейской системы учета учебной работы.

• содействие европейскому сотрудничеству в обеспечении качества образования путем выработка сопоставимых критериев и методологий;

• оказания помощи в европейском высшем образовании, особенно относительно разработки учебных программ, межинститутского сотрудничества, совместных программ обучения, практической подготовки и проведения научных исследований.

ECTS англ. *European Credit Transfer and Accumulation System* **Европейская система перевода и накопления кредитов** – общеевропейская система учета учебной работы студентов при освоении образовательной программы или курса. На практике система ECTS используется при переходе студентов из одного учебного заведения в другое на всей территории Европейского союза и других, принявших эту систему, европейских стран. Один учебный год соответствует 60 ECTS–кредитам, что составляет около 1500–1800 учебных часов. На совещании в Маастрихте 14 декабря 2004 года министры образования и профессиональной подготовки 32-х стран Европы договорились, что система ECTS будет частью *Европейской кредитной системы перевода для профессионального образования и подготовки кадров.*

Оценка успеваемости студентов

Система ECTS предусматривает, что успеваемость студентов будет определяться существующей национальной шкалой оценок, однако дополнительно рекомендуется использовать статистическую шкалу оценок ECTS (англ. *ECTS grading scale*).

ECTS система классифицирует студентов на группы и тем самым упрощает толкование рейтинга. Эта группировка является ядром системы оценок ECTS.

В зависимости от места студента в рейтинге (по дисциплине или другому виду учебной деятельности) ему выставляются следующие положительные оценки по шкале ECTS:

A – лучшие 10 %
B – следующие 25 %
C – следующие 30 %
D – следующие 25 %
E – следующие 10 %

FX – студенту требуется выполнить еще несколько работ для набора необходимого количества кредитов, чтобы попасть в проходную группу

F– студенту требуется выполнить значительную часть работ для набора необходимого количества кредитов, чтобы попасть в проходную группу.

Система ECTS представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Эквивалентность с другими системами оценок

Шкала ECTS	США (4–бальная шкала)	Британские оценки–эквиваленты	Берн (Швейцария), оценки–эквиваленты	Университет Адама Мицкевича (Познань), Польша	Университеты Беларуси, предлагаемые оценки–эквиваленты
A	A to A+ 4.0)	70 и выше	6	5,0 (*bardzo dobry*)	7,0 и выше
B	B+ to A–	60 – 69	5,5	4,5 (*dobry plus*)	6,0–6,9
C	B (3.0)	55 – 59	5	4,0 (*dobry*)	5,5 – 5,9
D	C+ to B–	50 – 54	4,5	3,5 (*dostateczny plus*)	5,0 – 5,5
E	C (2.0)	40 – 49	4	3,0 (*dostateczny*)	4,0 – 4,9
FX	F	30 – 39	3,5	2,0 (*niedostateczny*)	3,0 – 3,9
F	F	Ниже 30	3		ниже 3,0

Первоначально система ECTS делит студентов на две группы: проходную и непроходную, а затем оценивает работу этих двух групп по отдельности. Студенты, допущенные к сдаче экзаменов, разделены на пять подгрупп: лучшим 10% присуждается A-класс, следующим 25% – B-класс, следующим 30% – C-класс, следующим 25% – D-класс и окончательным 10% – E-класс. Те, кто не набрал проходного балла, делятся на две подгруппы: FX (Fail – необходимо выполнить еще несколько работ, чтобы набрать кредиты для перехода в проходную группу) и F (Fail – требуется значительная дополнительная работа). Такое разграничение позволяет провести дифференциацию между теми студентами, которые были оценены как почти приблизившиеся к проходному уровню, и которым явно не хватает необходимых знаний и навыков.

Система образования в высших учебных заведениях Беларуси в последнее время активно меняется, приближаясь к требованиям, выработанным в рамках Болонского процесса. В университетах активно вводятся в образовательный процесс личностно–ориентированные технологии, к которым относятся: блочно–модульная, модульно–рейтинговая, технология организации самостоятельной работы студентов, информационные технологии, компьютерные технологии обучения и контроля знаний, умений и навыков, тестовые технологии контроля уровня учебных достижений студентов и др. Целесообразно для приближения к общеевропейской оценке качества образования ввести в высших учебных заведениях республики систему оценок, соответствующую ECTS, что отражено в таблице 1.

В современном быстро меняющемся мире высшая школа, находящаяся в процессе интенсивных преобразований, является одновременно и объектом, и субъектом происходящих изменений. Сохранение, а по возможности и укрепление субъектности высшего образования выступает в качестве базового концептуального принципа не только реформ национальных систем образования, но и широкомасштабных интеграционных процессов, разворачивающихся в регионе Европы, о чем и свидетельствуют документы, характеризующие цели и задачи европейских реформ образования на современном этапе. В результате их осуществления должна возрасти субъектная роль высшего образования в целом, роль каждого высшего учебного заведения, преподавателей и студентов как активных и ответственных участников процесса перемен.

Литература

1. Симонов В. П., Черненко Е. Г. Десятибалльные шкалы оценки степени обученности по предметам: Учеб.–справ. пособие. М., 2002.

2.Скорлуханова Е.К., Методические основы модульного обучения. РОСТ. Липецк. – 2007. – № 1.

3.http://www.enotes.com/topic/European_Credit_Transfer_and_Accumulation_System

4.http://en.wikipedia.org/wiki/ECTS_grading_scale

УДК 378 : 001. 895

О ЗАДАЧАХ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СУБЪЕКТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО ЦИКЛА

Смоляк С.Г. , Подпорин И.Г. (БГАТУ)

Введение

В современных условиях актуализировалась задача поиска действенных ответов на вызовы времени, поиска методов и средств устойчивого социального развития, «гибкого вписывания» в мировой процесс диалога экономик и культур. Её решение неразрывно связано с повышением эффективности работы высшей школы, осуществляющей подготовку кадров, способных справиться с возникающими проблемами в условиях перехода к инновационной стратегии развития [1, с. 4]

Решение этой задачи на современном этапе предполагает существенное изменение требований к качеству подготовки специалистов. Сегодня, кроме знаниевой компоненты, выпускник ВУЗа должен владеть большим информационным ресурсом и методами решения сложных задач в своей области. Актуализировалась потребность в специалисте, обладающим не только профессиональными навыками, но и опытом практической деятельности, предполагающим социальные компетенции. В контексте вышеизложенного требует осмысления задача высшей школы по разработке инновационных технологий подготовки субъектов инновационной деятельности.

Основная часть

Формирование компетенций специалиста в Республике Беларусь протекает в условиях масштабных социокультурных трансформаций, появления новых институциональных образований и средовых факторов. Одним из существенных новых факторов в условиях инновационной стратегии развития страны является *изменение статуса* самого высшего учебного заведения и в первую очередь – университетов, которые превращаются в учебно-научно-производственные объединения или комплексы. Создание таких комплексов должно позволить более эффективно вести опережающую инновационную подготовку специалистов для хозяйственного комплекса страны, одновременно создавать и предлагать инновационный продукт производству или на рынок. Опыт функционирования таких комплексов в Республике Беларусь показывает их эффективность и перспективность [4, с.41] в аспекте создания инновационного продукта и в равной мере позволяет утверждать, что существует настоятельная необходимость органического единства в образовательном процессе специальной и общей подготовки будущего специалиста.

Рассматривая в интересующем нас аспекте роль высшего образования, следует подчеркнуть, что его результативность во многом определяется целостностью данного процесса. Имеется ввиду единство как объективных условий обновления технической базы учебных заведений (структурной реорганизации учебного процесса, производственной практики, установления тесных контактов с базовыми предприятиями и т.д.), так и субъективных факторов (формирования потребности в новаторских формах мышления, моральной ответственности как за индивидуальный нравственный выбор, так и за результаты своей деятельности). Между этими составляющими процесса развития образования имеются существенные несоответствия. Поэтому перед нами стоит задача преодоления противоречия между первичными темпами изменения социальных, познавательно–информационных, производственных структур и относительно вторичным характером изменения личностного фактора. Она заключается в необходимости опережающего развития человека, чтобы обеспечить ему адекватную его сущности доминирующую, ведущую роль в социальной организации, во всех социальных структурах. То есть, в современных условиях в основу

вузовского образования должна быть заложена функция образования не по мерке специальности, а по мерке универсальной природы самого человека. «Мир профессионала не сводится к находящимся вне субъекта предметам, орудиям и средствам их преобразования. Мир профессионала – это всегда и мир людей, которые находятся в отношениях сотрудничества, конкуренции, управления, обмена и т.д.» [2, с.77].

Таким образом, необходимо сопровождать весь процесс профессиональной социализации личности адекватным развитием всех её сущностных сил, особенно творческих способностей, общечеловеческих умений. Успех приходит тогда и там, где специальные способности профессионала все больше дополняются и гармонизируются с социальными способностями и интересами работника как социального и культурного субъекта в широком смысле слова.

Известно, что не менее актуальной в инновационном образовательном процессе составляющей и задачей высшей школы является подготовка научных кадров [6, с. 11]. Если рассматривать эту задачу с точки зрения образовательного процесса, то его сущность составляют методы и формы выработки, формирования и развития творческих способностей будущего ученого. В этой связи широко применяются в учебном процессе проблемно–диалоговые виды занятий, дискуссии, игры–тренинги, проблемные семинары, разработка творческих проектов, сценариев их внедрения. Широко практикуется привлечение студентов к участию в научных разработках кафедр и лабораторий. Однако используемые подходы в подготовке будущих специалистов и научных кадров требуют постоянных корреляций в соответствии с требованиями дня. В этом контексте целесообразно сочетание традиционных форм передачи и усвоения «устоявшегося», проверенного временем и практикой знания, и изложения проблемного материала, который еще не утвердился в качестве нормативного в современной фундаментальной или прикладной науке или не проверен практикой. Гипотетичность и вариативность такого знания, дополненные глубоким анализом возможных методов его проверки в сочетании с использованием традиционных методов будет способствовать процессу выработки потребности в творчестве как процесса генерирования знания абсолютно нового, не содержащегося непосредственно в информационном поле исследователя. Это будет опережающее творчество – «рождение» нового из чистой рациональности. Но именно такое творчество может обеспечить инновационные проекты как радикальные нововведения, нашедшие свое социальное применение.

Не менее важной предпосылкой и условием эффективности инновационного образовательного процесса является его осуществление на основе принципа цикличности. Ибо, как мы полагаем, основу всякого инновационного процесса образуют инновационные циклы, разворачивающиеся от генерирования нововведений до получения экономического эффекта. Учитывая комплексный характер инновационного процесса, который в таком ракурсе не может быть редуцирован только к нововведениям самим по себе, на наш взгляд, следует различать три его основных аспекта: когнитивно–технологический, организационный и экономический. Данные аспекты можно рассматривать также как соответствующие трем основным составляющим инновационного цикла: от когнитивно-технологического прорыва (открытия, изобретения или другого нововведения) к практической реализации (внедрение) и получению экономического эффекта (прибыли). В этом смысле инновационный процесс обеспечивается ресурсами трех типов: когнитивно-технологическими (профессиональной компетентностью и техническими достижениями), организационными (властью) и экономическими (капиталом). При этом профессиональная компетентность, власть и капитал должны выступать также как механизмы инновационного процесса, обеспечивающие свое собственное постоянное циклическое функционирование. Иными словами, для того, чтобы обеспечить инновационный цикл эти ресурсы должны постоянно изменяться, обновляться и прирастать. Это в свою очередь невозможно без механизмов социальной адаптации и легитимации инновационного цикла. Технологические,

властные и экономические факторы не могут «работать» на позитивное общественное развитие без соответствующего социально-гуманитарного «сопровождения». Профессиональная компетентность, власть и капитал должны быть соответственно дополнены ценностной рефлексией (если угодно, гуманистической компетентностью), символической властью (социальным авторитетом) и символическим капиталом (социальным признанием) субъектов инновационной деятельности. Именно ценностная рефлексия, авторитет в обществе и социальное признание являются механизмами «социализации», легитимации инновационного цикла, его «вписывания» в социальный мир. Так, например, специалист, обладающий привычкой к стратегической оценке своей деятельности более склонен увидеть ее социально неприемлемые возможные последствия, или, по крайней мере, склонен остаться вменяемым с социальной точки зрения моральным субъектом, который предположительно может нести ответственность. Символическая власть, приобретаемая с авторитетом означает не только умение управлять другими и организовывать их, но и умение управлять собой. Символический капитал, выраженный в знаках признания, предполагает не только умение добиваться социальных целей, но и поддерживать минимум общественного согласия.

Заключение

Стратегической линией развития Республики Беларусь является инновационный путь развития. В этой связи существенно возрастает роль высшей школы и высшего образования, поскольку именно высшие учебные заведения формируют субъектов профессиональной деятельности в условиях, когда:

1) направление гуманизации (и гуманитаризации) образования остается актуальным не только с точки зрения собственно социальных или культурных требований, но и с позиций внутренних целей инновационного цикла;

2) известные требования к компетенциям студентов формируются не помимо, а в самом инновационном цикле;

3) наконец, предъявляются достаточно высокие требования к преподавателю как субъекту инновационного процесса, который должен не только уметь применять известные методики обучения, но и уметь обучаться своему мастерству, будучи включенным в инновационный цикл (занимаясь, например, научно–исследовательской работой).

Таким образом, требования к субъектам деятельности в рамках инновационного развития могут быть выведены из самого инновационного цикла, имеющего различные измерения.

Литература

1. Сістэме адукацыі – апераджальнае развіццё // Вышэйшая школа. – 2010. – № 1. – С. 3 – 8.

2. Баталов, А.А. Понятие профессионального мышления: методологические и идеологические аспекты / А.А. Баталов. – Томск: Издательство Томского ун–та, 1985.–228 с.

3. Жук, А. І. Высшая школа Республики Беларусь на современном этапе развития: тенденции и перспективы / А.І. Жук // Вышэйшая школа. – 2009. – № 6. – С. 3–10.

4. Матюшков, В.Е. Организация научно–технической деятельности и инновационного образования в Беларуси в условиях глобализации / В.Е. Матюшков // Проблемы управления. – 2008. – № 4. – С. 40 – 44.

5. Михайлов, Н., Ситникова, М. Инновационная деятельность – мощный стимул развития субъектов образовательной среды / Н. Михайлов, М. Ситникова // Высшее образование в России. – 2008. – № 7.– С. 76 – 82.

6. Тур, А.Н. Кадры для инновационной экономики / А.Н. Тур // Вышэйшая школа. – 2009. – № 6. – С. 11 – 14.

7. Шадриков, В.Д. Философия образования и образовательные политики / В.Д. Шадриков. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1993. – 156 с.

УДК 378 : 001. 895

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СИСТЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ АПК

Евдокимович О.В., ст. преп., Капица М.С., к.х.н., доц. (БГАТУ)
И. Э. Чиркун, к.х.н. (БГИПК)

Введение

В настоящее время, благодаря развитию и внедрению в образовательную деятельность передовых информационных технологий, открываются новые возможности, способные существенно совершенствовать процесс повышения качества подготовки специалистов в области АПК. Речь идет о дистанционном образовании, одной из главных особенностей которого является способ его организации: когда большая часть учебного процесса – приобретение знаний – проходит в режиме самостоятельной работы слушателя.

Спрос на дистанционное обучение особенно возрос, поскольку многие специалисты нуждаются в повышении квалификации или переквалификации, но не имеют достаточно времени, чтобы пройти полноценное обучение по очной форме.

Кроме того, стоимость дистанционного обучения существенно ниже, а потому оно является едва ли не самым оптимальным методом образования с этой точки зрения.

Основная часть

В БГАТУ до сегодняшнего дня образовательный процесс осуществляется в виде традиционного образования. Для более углубленного изучения разделов изучаемых дисциплин предлагается добавить элементы дистанционного обучения согласно комбинированной схеме, представленной на рисунке 1.

По предлагаемой схеме обучения слушатели самостоятельно изучают полученный на электронных носителях материал, консультируются с преподавателем и между собой через электронную почту, форум, чат сайта института.

Усвоение материала проверяется выполнением индивидуальных заданий. При этом содержание своего варианта обучающий должен визуализировать самостоятельно, введя пароль, который он получит, выполнив все компьютерные тесты, тренинг умений, задания и учебную игру с положительным результатом. Решение о допуске к экзамену принимается через результирующий тест (45–50 минут), который выявляет самостоятельность выполнения индивидуального задания каждым студентом.

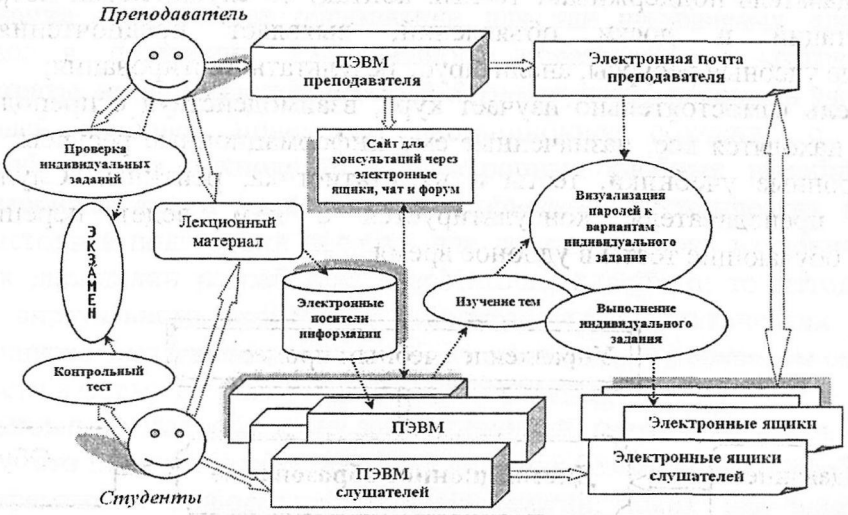


Рисунок 1 – Комбинированная схема обучения

Содержание информации, которая выдается студентам на лекциях, показана на схеме рисунка 2.

Рисунок 2 – Схема содержания информации

Систему дистанционного обучения образуют комплекс средств для организации учебного процесса и управления им (рисунок 3), создание учебных курсов и интегрированной коммуникации, программная платформа поддержки Internet–образования. Таким образом, система дистанционного образования предоставляет необходимый набор средств для реализации концепции дистанционного обучения, взаимодействия управления, преподавания и обучения. Основными элементами в системе дистанционного обучения являются администратор, преподаватель, слушатель, функции которых следующие:

- **администратор** управляет учебным процессом, настраивает систему на структуру учреждения, управляет доступом к соответствующим дисциплинам для преподавателей и слушателей, создает библиотеку учебных ресурсов, управляет пользователями и их группами, курсами, информационными потоками;
- **преподаватель** разрабатывает собственные учебные курсы: лекции по разделам, электронные учебники, аудио–видео материалы, систему тестирования и оценки знаний. Именно преподаватель поддерживает тесный контакт со слушателями посредством e–mail, online–консультаций и доски объявлений, выявляет предпочтения, рекомендует дополнительные учебные ресурсы, анализирует результаты тестирования;
- **слушатель** самостоятельно изучает курс, взаимодействуя с преподавателем. В его распоряжении находятся все, назначенные ему информационные ресурсы: учебные планы, лекции, электронные учебники, тесты и их статистика, рейтинги. Слушатель получает рекомендации преподавателя, консультируется с ним, ведет переписку, проходит контрольные и обучающие тесты в удобное время.

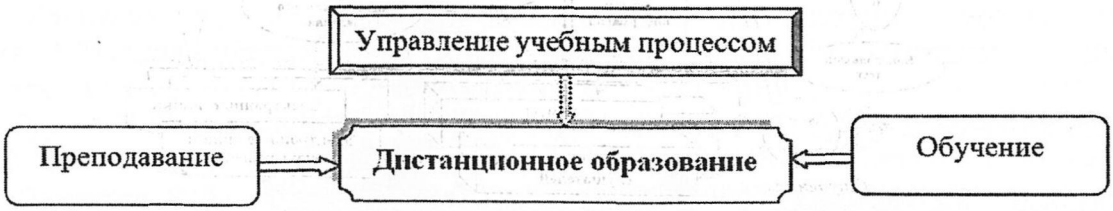


Рисунок 3 – Основные элементы системы дистанционного обучения

Заключение

Таким образом, внедряя систему дистанционного обучения, университет имеет возможность расширения возможности обучения, повышения и поддержания квалификации специалистов в области сельского хозяйства и управлению качеством; позволяет достичь максимальной эффективности, уменьшить расходы и организовать обучение в широком спектре предприятий и организаций по всей Беларуси.

Литература

1 Гаевская, Е.Г. Технологии сетевого дистанционного обучения: Учебное пособие / Е.Г. Гаевская – СПб.: Ф–т филологии и искусств СПбГУ, 2007. – 55 с.

2 Савина, И.В. Достоинства и недостатки дистанционного обучения. Тульский институт управления и бизнеса, г. Тула.

УДК 004:378

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ БГАТУ

Сапун О. Л., к.пед.н., доц. (БГАТУ)

Все современные образовательные технологии направлены, в том числе, и на то, чтобы приучить учащихся работать самостоятельно, так как именно самостоятельность дает возможность успешно адаптироваться к работе, в том числе и связанной с быстро меняющимися технологиями. Таким образом, одна из задач обучения состоит в том, чтобы научить и приучить студента самостоятельно работать с учебной (а затем производственной литературой и научной книгой), в частности с электронной. Но особенно важно такое умение при заочном обучении, когда общение студента с преподавателем приобретает эпизодический характер два раза в год. Современные возможности информационных технологий позволяют применять элементы дистанционного обучения для самостоятельной работы студентов.

Система заочной подготовки специалистов долгое время в нашей стране не пользовалась популярностью, так как она считалась неэффективной и низкокачественной. Однако в связи с изменением экономической ситуации в нашей стране возникла объективная необходимость получения качественного образования без прекращения рабочей деятельности и без регламентации часов занятий. Во многих случаях требуется второе высшее образование или высшее образование для так называемых «деловых людей», заинтересованных в получении качественного образования и готовых оплачивать необходимые затраты, но не имеющих возможности регулярно посещать учебное заведение. Для таких людей наиболее приемлемо дистанционное обучение с использованием компьютерных обучающих технологий и электронных учебных пособий, как в части лекционного материала, так и материала для проведения практических и лабораторных занятий. Если методика подготовки пособий для дистанционного изучения теоретической части различных дисциплин разработана в достаточной степени, то методика подготовка материалов для виртуального проведения лабораторных и практических работ вызывает множество дополнительных трудностей и проблем, связанных с переводом соответствующих видов деятельности в форму компьютерного моделирования.

Далее остановимся подробнее на дистанционной форме обучения. Дистанционная форма обучения – это получение образовательных услуг без посещения учебного заведения, с помощью современных информационных технологий, таких как электронная почта, телевидение и глобальная сеть Интернет. Дистанционное обучение можно использовать для получения высшего образования, для повышения квалификации и переподготовки

специалистов, для проведения периодических проверок знаний и навыков персонала.

Слушатель может овладевать знаниями дома, на рабочем месте, или в специальном компьютерном классе в своем родном городе, который может находиться в любой точке Беларуси, ближнего и дальнего зарубежья. Ему не нужно тратить время и деньги на проезд к месту занятий и обратно, а также на оплату гостиницы, если учебный центр находится в другом городе или другой стране.

Кроме того, он может изучать учебные курсы в любой последовательности, с той скоростью, которая оптимальна лично для него. Все это делает дистанционное обучение качественнее, доступнее и гораздо дешевле традиционного.

Наконец, есть определенная группа людей – инвалиды, для которых затруднено передвижение, т. е. для них дистанционное обучение может оказаться единственно доступной формой образования. Следовательно, такая образовательная система будет нести и определенную социальную нагрузку.

Дистанционная форма предполагает возможность использования нескольких различных моделей обучения [2].

Модель заочного высшего образования. Предварительно проводится тестирование знаний будущего слушателя, что позволяет индивидуализировать его программу обучения, уделив большее внимание тем предметам, где уровень его подготовки низкий. Последовательно проходятся утвержденные курсы. По окончанию каждого производится дистанционный контроль знаний. Может использоваться семестровая система, аналогичная сдаче зачетов и экзаменов в обычном ВУЗе, или же некий набор обязательных курсов и курсов по выбору. По окончании изучения и контроля знания всех этих курсов слушателю выдается документ о высшем образовании.

Модель консультаций. Консультирование по предметной области со стороны преподавателей или специалистов. В этом случае основное внимание уделяется ответам на вопросы слушателей, а для оценки уровня приобретенных знаний применяется итоговое тестирование.

Модель самообразования. Обеспечивается доступ к учебным материалам и сдача тестов по окончанию изучения каждого курса. Сроки изучения жестко не регламентируются. Принципиально возможно получения высшего образования таким путем.

Модель обучения по требованию или по запросу. В этом случае используются специально разработанные курсы. Эта модель наиболее подходит для обучения персонала корпоративного заказчика. Здесь также целесообразно предварительное тестирование и адаптация учебной программы к уровню подготовки слушателей в совокупности или же к каждому в отдельности.

Комбинированная модель. Скажем, получение заочного образования с использованием дистанционного изучения и контроля по части дисциплин. Или получение дистанционного обучения по запросу с привлечением в дальнейшем наиболее подготовленных лиц к очному или заочному образованию.

При организации дистанционного процесса управления самостоятельной работой студентов в БГАТУ для каждого студента была создана учётная запись, которая позволяла отследить деятельность последнего, в том числе изучение теоретической части, выполнение практических заданий и тестов. Интерфейс преподавателя позволяет установить необходимые временные интервалы для выполнения промежуточного контроля, отследить работы студентов, подлежащие к проверке и выставить оценки по наиболее приемлемой шкале (в описываемом примере – по десятибалльной).

В БГАТУ при аттестации студентов заочного отделения в рамках учебного предмета наибольшей популярностью пользуется тесты как форма контроля учебной деятельности. Тестовые задания являются наиболее оптимальным средством объективного контроля знаний, умений и навыков при большом количестве учащихся. Преподавателю достаточно дать «разрешение» на выполнение некоторого теста в определённом электронном курсе.

Более 1500 студентов заочной формы обучения могут одновременно выполнять тестовые задания по различным предметам.

Итак, субъекты процесса дистанционного обучения (преподаватель, методист и студент) взаимодействуют в специально организованной образовательно–воспитательной среде с целью достижения целевых компонент на основе рефлексии и обратного промежуточного и итогового контроля в рамках изучаемого содержания, применяемых форм, методов и средств коммуникации. Качественное и количественное изменение отдельно взятого элемента методической системы дистанционного обучения влечёт за собой изменение всех элементов и системы в целом. Функционирование системы зависит от степени влияния на студента (как элемента системы) внешних объективных и субъективных факторов, т.е. единственной переменной величиной, от которой зависит возможность обучения, является степень подверженности учащегося внешним факторам и его мотивированность на пути достижения дидактических целей.

Методика дистанционного обучения на кафедре экономической информатики, как практическая реализация методической системы в рамках одного курса на основе конкретного программного обеспечения организации процесса обучения, имеет следующие составляющие:

- субъекты педагогического процесса, которые разделены территориально, но взаимодействуют при помощи компьютерных и коммуникационных технологий;
- учебно-воспитательная среда, формируемая преподавателем, но, вследствие территориального удаления студента и большой роли его самостоятельности, подвержена постоянному влиянию внешних объективных и субъективных факторов;
- организационные формы и методы обучения, применяемые, как и при традиционных методиках, но имеющие прямую зависимость от арсенала инструментария специализированного программного обеспечении для организации педагогического процесса;
- содержание учебного предмета, которое изучается порционно на протяжении трёх семестров и воспринимается студеном большей частью с экрана монитора;
- контроль познавательной деятельности, который реализован в формах, ограниченных возможностями систем дистанционного обучения и входят в состав каждого тематического, модульного или семестрового раздела.

На основе системы дистанционного обучения Moodle происходит непрерывное наполнение банка вопросов и тестирование студентов очной и заочной форм обучения. Так, по различным учебным дисциплинам кафедры «Экономическая информатика» создан банк вопросов, составляющий более 500 единиц, более 10000 студентов выполнили тестовые задания в качестве промежуточного и итогового контроля знаний (рисунок 1).

Рисунок 1 – Количество студентов, прошедших тесты по дисциплинам кафедры «Экономическая информатика» за 2006–2010 г.г.

В данную работу вовлечены все кафедры факультета предпринимательства и управления, а также некоторые кафедры других факультетов БГАТУ.

Литература

1. Жук, А.И. Концептуальные основы создания и развития дистанционного образования в Республике Беларусь / А.И. Жук [и др.]. – Минск: БГУ, 2002. – 20 с.

2. Педагогические технологии дистанционного обучения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.С. Полат [и др.]; под ред. Е.С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 400 с.

УДК.378.14

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Савенок Л.И., к.т.н., доц., Шаршуков И.А. (БГСХА)

Повышение требований предъявляемых на современном этапе к специалистам сельского хозяйства вызывает необходимость улучшения уровня их подготовки по специальности, что обуславливает необходимость совершенствования методик преподавания специальных и общетехнических дисциплин.

В связи с появлением новых инструментальных материалов, станочного оборудования, и совершенствования технологических процессов в металлообработке, постоянно увеличивается поток информации, которую необходимо рассмотреть в рамках изучения дисциплины, «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» (М.ТКМ). Это требует интенсификации учебного процесса, за счет применения новых форм и методов в обучении.

На кафедре технологии металлов УО БГСХА на лекциях и лабораторных занятиях, используется комплекс технических средств обучения и действующего оборудования, применяются всевозможные раздаточные материалы, методические разработки и пр., позволяющие согласованно по времени и дидактическим целям, достичь поставленной задачи[1].

Учитывая, что лекция является важнейшей формой занятий в вузе, дающей систематизированный материал, включающий в себя последние достижения науки и техники, преподавателями кафедры апробирован ряд методик ее чтения.

Самый традиционный тип лекций в практике высшей школы это классический метод, включающий так называемые обзорные лекции, лекции-информации и т.д. ориентированные на изложение и объяснение студентам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию, а также систематизации научных знаний на высоком уровне. При представлении графического материала преподавателем сначала вычерчиваются на доске схемы, рисунки, графики, диаграммы и по мере усложнения рисунка даются объяснения, уточнения, ставятся проблемные вопросы. Студенты при воспроизведении графического материала в своем конспекте, даже самые незаинтересованные, вынуждены напрягать внимание, осмысливая подаваемую информацию. Такой метод проработки учебного материала является активным, что способствует хорошему усвоению изучаемой темы. Но при этом, как преподавателем, так и студентами на чисто механическую работу затрачивается очень много времени.

Использование лектором мультимедийных средств превращает классическую лекцию в лекцию-визуализацию, которая представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (натуральных объектов – работников в их действии; минералов, реактивов,

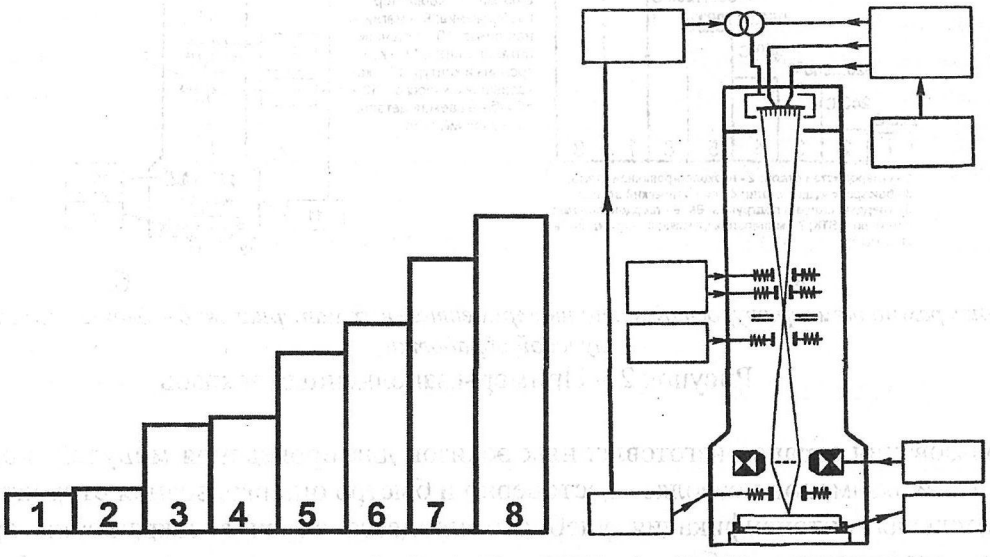
деталей машин; картин, рисунков, фотографий, слайдов; символических, в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Такой метод чтения лекции повышает интенсивность подачи материала, облегчает его восприятие и понимание[2]. Но при рассмотрении готовых, достаточно сложных графических построений у студентов возникает реакция "шока сложности". В этом случае процесс мышления ослабевает, внимание рассеивается. Полностью не реализуется дидактический принцип доступности. Лектору очень важно уловить этот момент и своими действиями активизировать аудиторию, задавая студентам вопросы, разъясняя сложные моменты и пр. Но и при этом методе преподавания студент не избавляется от механического переноса информации с экрана в конспект, а это приводит лишь к частичной интенсификации учебного процесса.

Для устранения недостатков вышеназванных методов преподавания предлагается использовать заранее подготовленные эскизы изучаемых объектов. Данные эскизы в виде электронных документов или в виде распечаток (зависит от того, с чем будет работать студент: с компьютером или с авторучкой, цветными карандашами и чертежными инструментами), перед занятиями раздаются студентам.

Заранее изготовленные эскизы отличаются от обычных тем, что выполнены они без лишних подробностей, на них отсутствуют обозначения и надписи (иногда могут сопровождаться отдельными подрисуночными подписями). Причем эскизы могут быть как простыми (график, диаграмма и т.д.) (рис. 1.а) так и достаточно сложными (схема, рисунок, чертеж, фотография и т.д.) (рис 1.б).

Как показала практика, изготовленные эскизы могут быть с успехом использованы не только на лекциях, но и при проведении лабораторных и практических занятий, на зачётах и экзаменах.

Во время лекции с использованием мультимедийных средств на экран выводится информация в соответствии с комплектом эскизов розданных студентам. Преподаватель на изображении изучаемого объекта воспроизводит подробные обозначения, надписи и одновременно поясняет сущность явления или взаимодействия элементов, механизмов.



а. б.

а – диаграмма температуростойкости инструментальных материалов;
б – блок-схема электронно-лучевой обработки

Рисунок 1 – Примеры эскизов для заполнения

Студент, слушая лекцию, отмечает за преподавателем все необходимое на своих эскизах, а дополнительные данные, пояснения записывает в конспекте. Примеры заполненных эскизов представлены на рисунке 2. При таком методе лекция проходит весьма активно, внимание студентов сосредоточено и целеустремленно, и, следовательно, имеются

все предпосылки для успешного усвоения материала при минимальных затратах времени. Контроль правильности ведения конспекта, а также заполнения эскизов изучаемых объектов производится преподавателем выборочно во время лабораторных занятий и полная проверка – два-три раза в семестр в часы управляемой самостоятельной работы. При таком методе преподавания материал обзорно-познавательного плана может быть изучен студентами самостоятельно. Для этой цели акцентируется их внимание на необходимую литературу по изучаемой теме. Студенты заполняют дома эскизы и конспектируют необходимый материал. Законспектированные сведения по самостоятельно изученной теме они предъявляют преподавателю, который учитывает это применением повышающего коэффициента при модульной оценке данной темы.

Использование эскизов на лабораторных занятиях позволяет большую часть времени затрачивать на практическое изучение оборудования (механизма или инструмента), на его наладку, настройку на различные виды работ, значительно экономя время на зарисовках, которыми приходится заниматься студентам при отсутствии заранее подготовленных эскизов.

На общих видах оборудования, станков студенты наносят нумерацию основных узлов и рукояток органов управления. Составляют спецификацию и описывают назначение каждого из них. Для настройки оборудования на рациональный режим работы при проведении заданной операции или перехода студенты показывают маркером компьютера или карандашом жирными линиями положение всех рукояток управления.

На эскизах кинематических схем студент жирными или цветным линиями показывает положение всех кинематических элементов; раскрашивает в определенные цвета отдельные элементы, которые непосредственно обеспечивают выбранный режим работы.

а. б.

а – диаграмма температуростойкости инструментальных материалов; б – блок-схема электронно-лучевой обработки

Рисунок 2 – Примеры заполненных эскизов

Использования заранее изготовленных эскизов для проведения модулей, контрольных работ, зачетов и экзаменов позволяет достоверно и быстро оценить знания студентов.

Значительная интенсификация учебного процесса за счет сокращения времени на выполнение графических работ, а также возможного вынесения части материала на самостоятельное изучение, дополнительного включения в круг изучаемых объектов проблемного материала, увеличивает поток предметной информации прорабатываемой студентами. Кроме того, этот метод преподавания позволяет каждому студенту сформировать высококачественный конспект с большим набором графического материала по изучаемым темам, что позволяет использовать его в последующем при подготовке к экзамену, практике и изучению других общетехнических и специальных дисциплин, что существенно повышает качество подготовки будущего специалиста.

Литература

1. Савенок, Л.И. Применение наглядных средств при преподавании общетехнических дисциплин./ Л.И. Савенок, И.А. Шаршуков// Актуальные проблемы профессиональной подготовки специалистов с высшим и средним образованием: сб. науч. статей Междунар. науч.–практ. конф. Горки, 19–21 июня 2008 г. В 2 ч. Ч.2/ Горки: БГСХА, 2008. С. 119…122.
2. Шаршуков И.А. Применение средств «Power Point» при разработке электронных лекций по общетехническим и специальным дисциплинам./ И.А. Шаршуков, Л.И. Савенок// Инфомационные и компьютерные технологии в образовательном процессе: состояние и тенденции развития: сб. науч. статей Междунар. науч.–практ. конф., Горки, 14–15 мая 2009 г./ Горки: БГСХА, 2009. С. 178…181.

УДК 378.572

СОЦИАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ: ФУНКЦИИ И ПУТИ РАЗВИТИЯ

Шевчук Т. О., к.п.н, доц., Попыченко С.С., к.п.н, доц. (Уманский государственный педагогический университет, Украина)

Постановка проблемы

Социальный интеллект выступает одним из важнейших компонентов жизнедеятельности человека, он дает возможность понимать самого себя, обеспечивает верное понимание поступков людей, их вербальных и невербальных реакций, выступает как важная когнитивная составляющая в структуре коммуникативных способностей личности. Социальный интеллект обусловливает процессы социального познания, помогает человеку прогнозировать развитие межличностных отношений, обостряет интуицию, предусмотрительность и обеспечивает психологическую выносливость; помогает одолевать внезапные кризисы, продолжительные стрессы.

Социальный интеллект является фактором успешной профессиональной деятельности преподавателя вуза и рассматривается с точки зрения обучения студентов, структуры педагогической деятельности, педагогических способностей, профессионально важных качеств преподавателя, педагогической компетентности и профессионализма. Их изучение дало нам возможность выделить следующие критерии оценки успешности педагогической деятельности:

1. знание преподавателем учебного предмета и владение соответствующими методами обучения;
2. умение оптимально организовывать время занятий, свою деятельность и деятельность студентов для достижения поставленных целей;
3. способность гармонично общаться и строить педагогически целесообразные отношения;
4. способность прогнозировать результаты своих действий, особенности развития межличностных отношений;
5. направленность на работу с учащимися и способность понимать их психологические особенности (способность критически и верно оценивать чувства, расположение духа, мотивацию поступков студентов, темп и особенности усвоения ими учебного материала);
6. способность понимать и адекватно оценивать себя как личность и профессионала;
7. умение анализировать и грамотно разрешать сложные педагогические ситуации.

Основной целью данной работы является построение теоретической модели коррекционно-развивающей программы, направленной на повышение уровня социального

интеллекта и таким образом – на повышение качества профессиональной деятельности педагогов.

Основное содержание и результаты исследования

В зарубежной психологии проблема социального интеллекта представлена в основном в трудах Э. Торндайка, Г. Олпорта, Дж. Гилфорда, Р. Стернберга, Н. Кэнтор. Среди украинских и российских исследователей следует упомянуть Ю. Н. Емельянова, Н. А. Кудрявцеву, В. Н. Куницыну, Н. Ф. Калину и О. Б. Чеснокову. В основном в зарубежных исследованиях социального интеллекта внимание акцентируется либо на способности понимать окружающих, прогнозировать их поведение, либо – на социально-полезной адаптации, как приспособлении к жизни в обществе. В отечественной психологии социальный интеллект рассматривается:

- как способность к рациональным умственным операциям, объектом которых являются процессы межличностного взаимодействия;
- как способность понимать себя и окружающих, их взаимоотношения и прогнозировать их поведение;
- как система интеллектуальных способностей, связанных, прежде всего, с познанием поведенческой информации;
- как когнитивная основа коммуникативной компетентности.

Анализируя работы отечественных и зарубежных психологов, можно сформулировать следующее определение социального интеллекта. Социальный интеллект является когнитивной основой коммуникативной компетентности; предполагает способность человека понимать и прогнозировать поведение людей в разных житейских ситуациях, учитывая их вербальные и невербальные проявления, понимать и адекватно оценивать себя и свои действия и поступки по отношению к окружающим. Соответственно, социальный интеллект обеспечивает адекватность и эффективность межличностного взаимодействия, объединяя и регулируя познавательные процессы, связанные с отражением социальных объектов. Социальный интеллект определяет наличный для данного отрезка времени, нервно–психического состояния и социально–средовых факторов уровень адекватности и успешности социального взаимодействия, а также позволяет сохранить его в условиях, которые требуют концентрации энергии и сопротивления эмоциональным напряжениям, психологическому дискомфорту в стрессе, чрезвычайных ситуациях, кризисах личности.

Сущность социального интеллекта может быть раскрыта через основные способы его бытия, определение его характеристик и функций. Основные функции социального интеллекта, его структура, пути развития были рассмотрены в трудах Н. Ф. Калиной, В. Н. Куницыной, М. В. Одановича, Д. А. Ростовых и др [1,2,3,4].

Анализируя работы отечественных и зарубежных психологов, мы выделяем следующие функции социального интеллекта:

коммуникативная – обеспечивает эффективность собственно процесса общения, связанную с адекватным пониманием партнера по общению направленная на развитие коммуникативных навыков:

- формирование навыка установления психологического контакта во взаимодействии;
- развитие умения грамотно строить диалог, позволяющий партнерам максимально полно понять друг друга;
- развитие навыков активного слушания;
- совершенствование вербальных и невербальных компонентов общения;
- формирование эффективных способов общения, взаимодействия с окружающими;
- поиск новых форм взаимодействия в контактах с окружающими, способов реагирования в сложных ситуациях.

рефлексивная – находит свое отражение прежде всего в самопознании, будет способствовать развитию навыков самоанализа и углублению самораскрытия;

сопоставлению информации о себе «изнутри» и «извне»; стимулированию процессов самосознания, выражения и рефлексии межличностных отношений.

познавательно–оценочная – от нее зависит грамотная переработка поступающей информации и своей целью имеет:

- развитие навыков анализа целей, намерений, потребностей участников коммуникации;
- развитие умения видеть, чувствовать, адекватно воспринимать других людей, ситуации, возникающие в процессе общения;
- коррекция собственного восприятия других людей;
- углубление обратных связей;
- получение представления о различных искажающих факторах восприятия партнера по общению и о самовосприятии;
- развитие умения понимать смысл коммуникативной ситуации;
- совершенствование способности распознавать, понимать и верно оценивать вербальные и невербальные сигналы во взаимодействии с окружающими.

прогностическая – на ее основе осуществляется планирование и прогнозирование развития межличностных взаимодействий предназначена для:

- развития навыков анализа связи между поведением и его последствиями;
- развития умения анализировать причины, порождающие тот или иной вариант развития ситуации взаимодействия;
- прогнозировать поведение других;
- развития умения формировать программы и планы успешного взаимодействия в тактическом и стратегическом направлениях, решения текущих задач;
- формирования навыка планирования межличностных событий и прогнозирования их развития

Выводы

Представленная модель социального интеллекта в его функциях, важных для процесса и результатов педагогической деятельности, может быть заложена в основу коррекционно-развивающих программ, направленных на повышение уровня социального интеллекта и таким образом – на повышение качества профессиональной деятельности педагогов.

Литература

1. Калина Н.Ф. Диагностика социального интеллекта личности //Журнал практикующего психолога. – 1999 – №5 – С. 159–178.

2. Куницына В.Н., Казаринова Н.В., Погольша В.М. Межличностное общение. Учебник для вузов – СПб. Питер 2002 – 544 с

3. Оданович М.В. Функции социального интеллекта старшего подростка в становлении его субъектности /М – Режим доступа к источнику http://borytko.nm.ru/papers/subject2/odnovich.htm

4. Ростовых Д.А. Социальный интеллект как фактор общественного развития: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. филос. наук. спец. 09.00.11 (Социальная философия) – Москва, 2007 – 26 с.

УДК 378.147

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ: СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ

Бутылина И.Б. к.х.н., доц., Полушкина С.И., Арабей С.М. д.ф.- м.н. (БГАТУ)

Введение

Внедрение в образовательный процесс инновационных технологий обучения позволит

обеспечить потребности общества в высококвалифицированных специалистах, соответствующих новым образовательным стандартам. В последнее время наиболее существенные результаты обеспечивает модульно-рейтинговая система обучения. Эта технология стимулирует эффективность учебного процесса и позволяет сформировать достаточный уровень компетентности у будущих специалистов. Важной составляющей инновационной технологии обучения является разработка соответствующей системы оценки знаний студентов.

Основная часть

Разработанные методические рекомендации в белорусском аграрном техническом университете (БГАТУ) – «Положение о модульно-рейтинговой системе обучения и оценивания студентов» – являются основой для введения рейтинговой системы оценивания знаний с учетом проявленной активности студента в семестре. Учебный план подготовки специалистов нехимических специальностей вузами, входящими в состав Министерства сельского хозяйства и продовольствия, отводит дисциплине «Химия» 68 аудиторных часов (34 часа лекционных и 34 часа лабораторных) и предполагает изучение дисциплины на I курсе. В БГАТУ, как техническом вузе нехимического профиля, преподаватели сталкиваются с несколькими проблемами при преподавании химии: низких уровень школьной подготовки студентов, неумение распорядиться своим учебным временем, отсутствие навыков самостоятельной работы [1–3]. Поэтому кроме задачи изучения дисциплины, преподаватель обязан привить навыки работы в высшем учебном заведении – умение работать самостоятельно – «научить учиться».

Рейтинговая оценка по дисциплине определяется как сумма среднего арифметического между рейтинговыми баллами по модулям, на которые разбита дисциплина, и поощрительных баллов. К сожалению, при этом никак не учитывается активность студентов на лекциях (посещение занятий), разделение пропусков занятий по уважительной причине и без, и не вводятся штрафы за невыполненные в сроки задания (сдача лабораторных работ и контрольных индивидуальных заданий (КИЗ)). Помимо этого отсутствуют коэффициенты значимости (весовые коэффициенты) для различных видов учебной работы студента. Следуя задачам повышения качества образования и системы менеджмента, активно внедряемой в учебный процесс, целесообразно четко определить вклады в итоговую оценку всех видов контроля: текущего (выполнение лабораторной работы, КИЗ и посещение всех видов занятий), рубежного (выполнение контрольной работы) и итогового (экзамена). Причем, необходимо ввести понижающие коэффициенты при отработке пропущенных занятий по неуважительной причине. Помимо этого система оценивания должна быть основана на принципах регулярности и доступности, студент должен иметь возможность ознакомиться с методикой расчета оценок. В этой связи на кафедре химии разрабатываются требования к выполнению лабораторных работ и системы их оценивания. При этом учитывается посещение занятия и наличие допуска к лабораторной работе (наличие макета отчета по лабораторной работе и решение задачи предлабораторного контроля). Отдельно выставляется оценка за выполненное КИЗ и устный ответ при защите лабораторной работы. Максимальная оценка по лабораторной работе составляет 7 баллов, и может быть повышена только при решении задач более высокого уровня сложности. Оценка может быть снижена до 5 баллов, если студент не защищает работу в течение 2 недель после ее выполнения. Такой жесткий контроль выполнения и защиты лабораторных работ обеспечивает соблюдение графика сдачи модулей, поскольку к написанию контрольной работы допускаются только те студенты, которые выполнили учебный план по входящим в модуль лабораторным работам. Если студент пропустил лабораторную работу и не отработал ее к моменту выставления рейтинговой оценки по модулям, то в расчете такая работа оценивается в 0 баллов. Для стимулирования студентов к активной и своевременной сдаче лабораторных работ на кафедре введен четкий график, при котором студенты, выполнившие две работы, но ни одной не сдавшие, к выполнению последующей не допускаются.

Предлагаемый алгоритм выполнения и оценивания лабораторных работ позволяет, во–первых, приучить студентов к систематической работе над освоением дисциплины в течение семестра, во-вторых, создает реальные критерии заинтересованности для получения более высоких баллов, в-третьих, вынуждает даже неорганизованных студентов к обязательному посещению всех видов занятий и своевременности выполнения заданий текущего и рубежного контроля.

Заключение

Применяемая на кафедре химии БГАТУ модульная технология обучения требует от преподавателей новых подходов в системе оценивания работы студентов. Следует отметить, что сама модульная технология, разработанная в свое время для гуманитарных дисциплин, имеет ряд преимуществ по сравнению с классическими формами преподавания: необходимость систематической работы студентов в семестре с целью досрочного получения экзаменационной оценки, что обеспечивается заработанными высокими рейтинговыми баллами (семь и выше). К недостаткам данном системы следует отнести потерю целостного восприятия дисциплины студентами, а также увеличение реальной нагрузки преподавателя. Из-за необходимости индивидуального подхода к каждому студенту и требований модульной технологий преподаватель вынужден сверх планируемой нагрузки работать над составлением контрольных индивидуальных заданий, проверкой КИЗ и контрольных работ по модулям, выполнять расчеты текущего, рубежного и итогового контроля, заполнять соответствующие ведомости в электронном виде и на бумажных носителях. Такое неоправданное повышение нагрузки может привести к постепенной утрате интереса к инновационным образовательным технологиям со стороны преподавателя.

Литература

1. Полушкина С.И., Бутылина И.Б., Арабей С.М. От обучения к учению – путь повышения качества подготовки специалиста // Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК: сборник материалов Межд. науч.–техн. конф. – Минск: БГАТУ, 2009, Ч. 2, с. 184–186.

2. Бутылина И.Б., Полушкина С.И., Арабей С.М. Инновационная технология обучения химии в техническом вузе сельскохозяйственного профиля // Наука. Образование. Технологии: материалы III Междунар. науч.–практ. конф., Барановичи, 21–22 октября 2010. – Барановичи: РИО БарГУ, 2010. – с. 35–36.

3. Полушкина С.И., Бутылина И.Б., Арабей С.М. Модульно–рейтинговая система контроля знаний студентов при изучении химии// Наука. Образование. Технологии: материалы III Междунар. науч.–практ. конф., Барановичи, 21–22 октября 2010. – Барановичи: РИО БарГУ, 2010. – с. 54–55.

УДК 378.147

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН ПО ИННОВАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ОБУЧЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Полушкина С.И., Бутылина И.Б. к.х.н., доц., Нехайчик А.А. (БГАТУ)

Введение

Разработанные в Белорусском аграрном техническом университете (БГАТУ) новые образовательные стандарты для высших учебных заведений по группе специальностей 74 06 Агроинженерия ставят целью сохранить высокий уровень подготовки специалистов инженерного профиля, при этом повысить мотивацию студентов к самостоятельной работе.

Основная часть

Химия относятся к фундаментальным наукам, представляющим теоретическую основу

для изучения общетехнических и специальных дисциплин в БГАТУ. Содержание курса химии базируется на типовой программе и учебном плане. Учебный план подготовки специалистов нехимических специальностей вузами, входящими в состав Министерства сельского хозяйства и продовольствия, отводит дисциплине «Химия» 68 аудиторных часов: 34 часа лекции, 34 часа лабораторные работы. Химия изучается студентами в течение одного семестра. Типовая программа по данной дисциплине включает введение и семь разделов: «Атомно–молекулярное учение», «Строение вещества», «Основные закономерности протекания химических процессов», «Вода. Растворы», «Основы электрохимии», «Общая характеристика химических элементов и их соединений», «Специальные разделы для разных специальностей» [1]. Залогом успешного освоения дисциплины, как известно, является последовательность процесса обучения, соблюдение определенной очередности проведения различных форм занятий – именно такой подход лежит в основе модульной системы обучения, относящейся к инновационным технологиям.

С этой целью на кафедре химии разработаны:

– учебная (рабочая) программа по модульной системе;

– учебно-методические комплексы (УМК), которые позволяют организовать самостоятельную работу каждого студента.

Основным средством модульного обучения выступает учебная (рабочая) программа, состоящая из отдельных модулей, которая является исходной точкой и начальным этапом организации модульного обучения. Модульная учебная программа структурируется как совокупность модулей, объединенных ведущей общедидактической целью.

При разработке учебной программы по химии учитывались межпредметные связи, которые являются дидактическим условием, способствующим повышению научности, системности, доступности обучения, активизации познавательной деятельности и улучшению качества знаний студентов.

Системообразующими связями дисциплины химии являются содержательно–логические и структурно-функциональные связи научных теорий, включающие научные понятия, основные положения (законы, закономерности, следствия) и факты:

– строение атома, периодический закон;

– электропроводность в металлах и полупроводниках;

– свойства веществ, обусловленные их агрегатным состоянием;

– проводники второго рода (электролиты) – вещества с ионной и ковалентной полярной связями;

– законы термодинамики;

– внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса;

– осмотическое давление;

– степень диссоциации;

– химические источники постоянного тока;

– законы Фарадея, выход по току.

Содержательно-информационный аспект взаимосвязи дисциплин естественнонаучного профиля раскрывается на основе структурных элементов научных теорий и ведет к формированию системных профессионально значимых материаловедческих, термохимических, электрохимических, экологических и др. знаний.

Модульная технология обучения учитывает современные представления о процессах усвоения знаний и умений. Знания студентов должны быть мобильными: усвоив знания по химии, студент должен полученную информацию обработать, получить новые знания по физике и увязать их с уже имеющимися. Модульная структура дисциплин химии и физики, их взаимосвязь оказывают существенное влияние на качество восприятия и усвоения студентами учебного материала, формирует системные и прочные знания. Эффективность обучения достигается определенной последовательностью действий студента и преподавателя, которые четко обозначаются в учебно–методическом комплексе (УМК)

дисциплин «Химия» и «Физика».

Заключение

Изучение дисциплин по модулям помогает студентам адаптироваться к вузовской системе обучения, заставляет их самостоятельно и систематически готовиться к занятиям, способствует мотивации учения и становлению личности в самостоятельной деятельности.

Литература

1. Химия: типовая учебная программа для высших учебных заведений для группы специальностей 74 06 Агроинженерия / Бутылина И.Б., Полушкина С.И. – Мн.: БГАТУ, 2009. – 28 с.

УДК 378.033

ВЛИЯНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ НА ТВОРЧСЕКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СПЕЦИАЛИСТА АПК

Галенюк Г.А. (БГАТУ)

Если рассматривать влияние «Инженерной графики» на подготовку современного специалиста агропромышленного комплекса, то можно отметить, что образовательное пространство состоит из двух типов педагогических процессов – инновационных и традиционных.

Нами уже отмечалось, что нельзя рассматривать графическую подготовку специалиста автономно, необходимо учитывать ту среду, в которой он будет работать и требования, выдвигаемые при подготовке специалиста АПК, т.е. социальный заказ и связь с современными технологиями обучения [1,2].

Сегодня уже не идет речь о «чисто» графической подготовке агроинженера, а о том, что мы должны формировать в учебном процессе целостную позицию: «студент - субъект образования: индивид – личность – человек». Нами не раз отмечалась важность целостного восприятия окружающего мира как «био-социо-дух» и ощущение единства с ним, формирование в современном специалисте гуманистической позиции и экологической культуры [3].

Когда студенты обучаются «Инженерной графике» мы стараемся развивать у них нестандартный подход к окружающей среде, искать в ней аналогии с артефактами, т.е. стремимся, чтобы они овладели технологией принятия решений, свободой выбора, умением адаптироваться в условиях перемен. Овладение технологией прогнозирования ситуаций, предупреждения чрезвычайных событий (вместо преодоления последствий), тем более, что деятельность агроинженера напрямую связана с окружающей средой [2].

Вышесказанное предполагает, что наш специалист должен стать самостоятельным и свободным в принятии решений, он должен думать не только о конкретном решении, но и к чему оно может привести в дальнейшем, т. е. владеть широкой культурой мышления.

Специалист АПК должен использовать технологии разрешения проблем как методологической основы в учебном процессе. Преодоление потребительской позиции в жизнедеятельности; преодоление расхождения слова и дела, их несоответствия здравому смыслу; толерантность в суждениях, общении, действиях.

Необходимо также использование приемов самооценки результатов взаимодействия как овладение культурой общения. Целостное восприятие процесса и результата деятельности повышает уровень развития, стремление к лучшему качеству жизни.

На занятиях мы практикуем работы в малых группах, по индивидуальной программе как один из эффективных способов обмены знаниями и информацией у студентов.

Таким образом, происходит формирование команды, овладение технологией общения,

коммуникации.

Все эти методы обучения можно рассматривать как теоретически обоснованное, целенаправленное и практико-ориентированное новшество. На любом из уровней инновационные способы геометрической подготовки специалистов АПК развиваются этапами:

- Теоретический; т.е. обоснование инноваций на основе психолого–педагогического анализа; прогнозирование того, как будет развиваться процесс образования и каковы его, негативные и позитивные последствия;
- Организационно-практический;
- Аналитический (обобщение и анализ полученных результатов);
- Внедренческий.

Каждый из этапов имеет свои задачи и содержание. Самым сложным является первый этап, так как педагогические раздумья предполагают владение психолого–педагогической теорией, умение выстроить в единую концепцию свои идеи, обоснование необходимости или неизбежности инноваций, выделение факторов, способствующих внедрению новшества. Этот этап предполагает информационное обеспечение планируемого нововведения. Тщательная работа на первом этапе влечет за собой успех на этапе внедрения инноваций в учебный процесс.

Второй этап – это создание новых способов, ведущих к освоению новшества. Они должны быть мобильны, самостоятельны и независимы.

На третьем этапе надо осознать, на каком уровне осуществляется инновационный процесс; соотнести состояние образовательного процесса в целом с тем состоянием, которое предполагалось достичь в результате внедрения нововведения. Если соответствие не состоялось, надо найти ответ на вопрос: почему?

Успех на внедренческом этапе зависит от двух факторов: от материально–технической базы того, где осуществляется новшество, и от квалификации педагогических работников и руководителей, от их отношения к новациям вообще, от их творческой активности. Любые инновации требуют от работников повышенных эмоциональных и интеллектуальных затрат, следовательно, и оплачиваться этот труд должен адекватно. В силу названных проблем (профессионализм преподавательского корпуса; материально–техническая база и общественная оценка труда) инновации в образовании пробивают себе дорогу долго и болезненно.

Традиционный или академический образовательный процесс дает будущим специалистам АПК учебные знания, но привязка этих знаний к конкретной профессиональной деятельности происходит эпизодически, например, во время курсовой, преддипломной или производственной практик, тем более что на нашу кафедру студенты приходят сразу после школы и у них есть только опыт «погружения в среду», который они приобрели интуитивно, находясь в ней, т.к. большинство их из сельской местности, что помогает нам развивать профессиональное мышление и формировать ответственность за свои дальнейшие действия по отношению к окружающей среде. Осознание студентом себя как профессионала влияет на исход образовательного процесса, поскольку активизирует мотивацию саморазвития, что, в свою очередь, превращает процесс обучения в источник удовлетворения потребностей развивающейся личности.

Таким образом, можно отметить, что влияние графической подготовки на творческий потенциал будущего специалиста АПК велико и с внедрением инновационных методов образования позволяет: обеспечить высокий уровень интеллектуально–личностного и духовного развития студента; создать условия для овладения им навыками научного стиля мышления; приобрести умение по внедрению нововведений в профессиональной сфере.

Литература

1. Шабека Л.С., Галенюк Г.А. Мировоззренческий аспект геометро–графической

подготовки агроинженера/ Социальные проблемы современного села в экономическом и социологическом измерении, междунар. Науч. – практ. конф. Горки, 2007, с. 262 – 264.

2. Шабека Л.С., Галенюк Г.А. Геометрический анализ форм окружающей среды как средство формирования компетенций агроинженера./ Реализация в Вузах образовательных стандартов нового поколения, науч. – практ. конф. Новополоцк, 2008, с. 357 – 359.

3. Есипович П.В., Карлюк Л.С., Галенюк Г.А. Архитектурные формы в АПК и их связь с прототипами в природе/ Ш Респ. науч.–практ. конф. молодых ученых и студентов.– Брест, 2010, С.61–63.

УДК 378:001.895

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К МОДЕЛИ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХКАДРОВ ДЛЯ АПК

Белехова Л.Д., к.т.н., доц., Мацкевич И.В., студентка (БГАТУ)

Введение

Мировой социально-экономический кризис разрушил прежние системы ценностей и идеалов и привел к потере нравственных, гуманистических ориентиров значительной части общества. Изменение ценностных ориентиров общества повлекло за собой изменение в духовной и нравственной сфере. Это повлияло на разрыв между поколениями обуславливавших кризис человека и его жизненных установок. Сознание молодых людей в наибольшей степени восприимчиво к новым общественным явлениям, поэтому именно студенты, быстрее других групп населения отреагировали на них изменением структуры ценностей, вместе с коммунистической идеологией ушли в прошлое, потеряли свое значение многие ценностные ориентиры. На смену им пришел культ наживы, нетрудовое существование, стремление к богатству любой ценой. Квалифицированная, высококультурная и нравственная личность, но не умеющая выживать в рыночных условиях, не могла стать идеалом для молодежи. Решение таких актуальных идеологических задач ставится в основу модели подготовки инженерных кадров для АПК.

В настоящее время Белорусский государственный аграрный технический университет стал ведущим в области подготовки кадров для агропромышленного комплекса страны. За эти годы в стенах университета подготовлено более 30 тысяч специалистов, которые трудятся не только в нашей республике, но и в странах ближнего и дальнего зарубежья. БГАТУ располагает высоким кадровым, научным, методическим потенциалом, современной информационной базой, что позволяет обучать на дневной и заочной формах обучения около 15 тысяч студентов. Деятельность университета постоянно устремлена в будущее. В учебный процесс широко внедряются инновационные технологии обучения, основанные на обязательном участии студентов и преподавателей в научных исследованиях[2].

Проводится работа по выявлению перспективных направлений и совершенствование модели подготовки специалистов в соответствии с развитием агропромышленного комплекса страны.

Основная часть

В современных условиях к решению многих инженерно-технических проблем в АПК, необходимо подходить с социально-гуманистических позиций. Инженерные разработки и проекты, технико-экономическое их обоснование нуждаются во всестороннем ценностном осмыслении: во имя какой цели их разрабатывают и внедряют, какое значение они приобретают для блага человечества. В связи с этим возрастает ответственность инженера, что подразумевает, как способность надлежащим образом выполнять свои должностные и гражданские обязанности, так и осознание, понимание общественного значения своей деятельности и ее социальных последствий.

Спецификой деятельности инженера сельскохозяйственного производства является и то, что, она связана с использованием значительных материальных, финансовых и человеческих ресурсов, с огромными экономическими затратами. Следовательно, допущение разного рода ошибок, небрежное отношение к своим обязанностям может привести к значительным экономическим потерям. Возрастает мера ответственности инженера за уровень, темпы, масштабы нововведений, за надежность, безопасность производственных процессов, экологические последствия природопользования. Сложная современная техника и технологии, интенсификация сельскохозяйственного производства повышает ответственность специалиста за практические результаты его деятельности, ее ближайшие и отдаленные последствия. Это способность осознавать взятую на себя роль, отдавать отчет за свои действия, четко представлять социальное значение их возможных последствий, нести ответственность за обеспечение безопасного развития отрасли. Однако вероятность выхода из-под контроля любого технического элемента существует, что чревато губительными последствиями для человека и окружающей среды. Причем зачастую следствием непредвиденных сбоев и отказов техники являются ошибочные действия человека в силу его некомпетентности, халатности, недисциплинированности. Поэтому от инженерно-технических работников требуется высокий уровень общения с современной техникой и осознание персональной ответственности за свои дела и поступки. Экологическая безопасность современного сельскохозяйственного производства возможна при условии высокого уровня общей экологической культуры. Этот уровень может быть достигнут в результате осознания необходимости духовного роста человека, а не только на основе корректировки направлений научно-технического прогресса[1].

Инженерные профессии – самые массовые профессии высококвалифицированного труда. В Республике Беларусь более трети специалистов с высшим образованием – инженеры. Роль инженерного дела настолько велика в жизни современного общества, что его существование трудно даже представить без инженера. Ни одна отрасль народного хозяйства не обходится без его деятельности. Инженер АПК – это профессия, требующая определенных знаний и мастерства при создании и эксплуатации сельскохозяйственных машин, устройств и приспособлений, разработке технологических процессов в растениеводстве.

Для них специфичной является административно–хозяйственная деятельность. Сюда относятся планирование, организация сельскохозяйственного производства, подбор и расстановка кадров, организация труда и заработной платы, техническое обеспечение производства, охраны труда. Здесь много времени уходит на решение организационных вопросов, на подготовку к совещаниям и участие в них, на распределение работ внутри участка и т. п. Другой важной особенностью деятельности инженеров АПК является то, что основными у них являются вопросы управления людьми. Все инженеры должны иметь склонность к этому делу, организаторские навыки. Знание своего дела, умение работать с людьми и личная ответственность – вот необходимые качества инженера–руководителя в сельскохозяйственном производстве.

Деятельность инженеров в АПК характеризуется творческим подходом к решению вопросов организации труда и производства, что требует от них высокого уровня знаний в различных областях техники и экономики. Иными словами, для выполнения элементов, не относящихся к инженерному творчеству, работники этой группы применяют инженерные знания.

Инженерный труд в сельскохозяйственном производстве – это сложная творческая деятельность, общей целью которой является развитие технического прогресса, создание материальных ценностей. В современных условиях научно-технического прогресса, когда появляется все более сложная техника, требования к инженеру и его подготовке повышаются. Современный инженер – это специалист, обладающий высокой культурой, хорошо знающий современную технику и технологию, экономику и организацию

сельскохозяйственного производства, умеющий пользоваться инженерными методами при решении инженерных задач и в то же время обладающий способностью изобретательства, имеющий специальную теоретическую и практическую подготовку, соответствующие деловые и личностные качества. Инженер должен систематически работать над повышением уровня своих знаний. В связи с очень быстрыми темпами развития техники половина знаний инженера устаревает за 10 лет, поэтому ему необходимо постоянное стремление к самоусовершенствованию.

Важными составными частями инженерного образования являются физические науки, математика, черчение. Для того чтобы разрабатывать сельхозмашины, устройства, приспособления, технологические процессы, инженеру нужно хорошо знать свойства материалов, законы движения тел, превращения энергии, что дается физикой и химией. От инженера требуется умение выразить свои мысли математически и графически. Кроме этих наук, инженер АПК должен обладать экономическими знаниями, знаниями о земле, человеке, так как ему приходится руководить коллективами, работать с сельскохозяйственной техникой.

Поэтому склонность занятия техникой, интерес к ней является одним из условий успешности занятия инженерным трудом. Технические способности, необходимые для овладения профессией инженера, по данным советских ученых, состоят из:1) технической наблюдательности (направленности восприятия человека на принципы построения машин, основных узлов, агрегатов и их взаимодействие); 2) развитого технического мышления; 3) пространственного воображения (живости и точности пространственных представлений, памяти на формы и расстояния, конструктивной фантазии).

Важная особенность труда инженера – преимущественно творческий характер его деятельности. Это значит, что здесь нет готовых, стандартных, раз и навсегда определенных программ действий, важнейшие решения приходится принимать на основе учета значительного числа не строго определенных и часто меняющихся факторов при большом разнообразии видов и форм деятельности. Труд инженера в принципе всегда носит творческий характер, независимо от того, чем занимается инженер: административно-организаторской, технологической или конструкторской работой. В каждой из этих областей настоящий инженер должен действовать инициативно, самостоятельно, творчески.

Заключение

Главное качество личности инженера – творческая активность. Он всегда стремится сделать все лучше. Такова суть профессии: улучшить конструкцию сельхозмашины, найти более совершенный способ технологии процесса, повысить производительность труда, расставить кадры – везде нужно внести новое, свое.

Особая роль у инженера – руководителя, который непосредственно влияет на организацию труда подчиненных ему инженерно-технических работников или рабочих. Ему приходится строить взаимоотношения с подчиненными, создавать благоприятный психологический климат в коллективе, управлять не только техникой, но и людьми. Он не только технический специалист, но и всегда воспитатель. На нем лежит ответственность за политическую и учебно-воспитательную работу коллектива. Особенно это важно в настоящее время. Научно-техническая революция, преобразуя техническую материальную основу деятельности, повышает назначение человека на производстве. Квалификационный уровень рабочих и техников, которыми руководит инженер, выше, а проблемы, возникающие в процессе трудовой деятельности, сложнее и тоньше. Они требуют от инженера-руководителя проявления больших организаторских способностей.

Успешность деятельности инженера зависит и от черт его личности. По данным эмпирических исследований наиболее высокие результаты труда у тех инженеров, которые являются носителями таких черт характера, как трудолюбие, целеустремленность, организованность, инициативность, настойчивость, ответственность.

Перед инженерами открыты большие возможности повышения квалификации. Сама деятельность инженера такова, что она требует постоянной работы над повышением своего уровня.

Литература

1.Основы инженерного творчества: учебное пособие/ И.Н.Шило, В.П. Миклуш, В.А.Агейчик, Д.Н.Колоско. Минск: БГАТУ, 2008. – 248 с.

2.Программа развития инновационного образования в Белорусском государственном аграрном техническом университете на 2010 – 2014 годы/ под общей редакцией Н.В.Казаровца. – Минск: БГАТУ, 2010. – 84 с.

УДК 331.103.224:658.3

К ВОПРОСУ АТТЕСТАЦИИ РАБОЧИХ МЕСТ ПО УСЛОВИЯМ ТРУДА

Мисун Л.В., д.т.н., проф., Жилич С.В.(БГАТУ)

Все трудовые и производственные процессы протекают в пространстве и времени. Пространство, как и время, является всеобщей формой существования материальных объектов и физических процессов. На производстве пространство служит для расположения предприятий, цехов, участков, рабочих мест, средств оснащения, предметов труда и других производственных объектов. Поэтому основой организации труда и производства является рациональная совокупность рабочих мест, технологических процессов, выполняемых различными работниками. Все эти процессы и операции должны быть согласованы технологически, скоординированы организационно и логически увязаны с основными задачами каждого предприятия. Поэтому изучение, проектирование, организация и обслуживание рабочих мест должно стать одной из главных и обязательных подсистем действующей на предприятии общей системы организации труда и производства.

Рабочее место объединяет в первичную производственную систему все основные элементы любого процесса труда: рабочую силу, предмет труда, средства производства. На каждом рабочем месте осуществляется трудовая деятельность человека, производятся необходимые работы и услуги. С рабочим местом как исходным центром организации и управлением производством связано осуществление многих функций современного менеджмента, и прежде всего таких, как проектирование и аттестация.[1]

Аттестация рабочих мест по условиям труда предусмотрена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 22 февраля 2008 г. № 253 «Об аттестации рабочих мест по условиям труда». В действующей системе управления охраной труда в Беларуси это мероприятие должно проводиться независимо от области деятельности и рассматривается в качестве одного из активных факторов улучшения демографической ситуации за счет сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Аттестация рабочего места – совокупность мероприятий по комплексной оценке его на соответствие передовому научно-техническому и организационному уровню технического обслуживания и ремонта, обеспечивающему повышение производительности труда, высокое качество работ, сохранение здоровья и работоспособности.[2] Анализ публикаций позволяет выстроить следующую логическую последовательность в реализации предполагаемого потенциала аттестации рабочих мест:

– проведение аттестации рабочих мест по условиям труда позволяет выявить рабочие места, условия труда на которых являются "вредными (опасными)";

– работодатели вынуждены будут установить доплаты к основной заработной плате (сокращенный рабочий день и (или) дополнительный отпуск) работникам, занятым на этих рабочих местах;

– в целях дополнительной мотивации работодателей к проведению аттестации рабочих

мест планируется увеличение размера штрафов за невыполнение этого государственного требования охраны труда;

– реализация этих шагов вынудит работодателей принять меры к "приведению условий труда в соответствие государственным нормативным требованиям". [3]

Цели, которые преследует аттестация, действительно являются актуальными и заслуживают одобрения. При рассмотрении проблемы аттестации рабочих мест и установления на основании ее результатов различных "компенсаций" необходимо выделить ряд аспектов, которые позволяют считать это мероприятие не только экономически, но и социально необходимым и требующим повышенного внимания для любого предприятия или учреждения.

Один из таких аспектов – методологический. К сожалению не всегда аттестация дает точные данные, так как основана на результатах объективных измерений.

Увы, мониторинг проведения этого мероприятия в сотнях организаций показал, что абсолютно правильно и полностью обоснованно провести аттестацию невозможно. В цепочке процессов всегда существуют субъективные решения и "условные" переходы, которые в основном и определяют конечный результат.

Главная причина такого положения заключается в том, что результаты измерений дают только часть информации, необходимой для установления класса условий труда. Остальная информация привлекается методом "экспертной оценки". В итоге при одном и том же результате измерения производственного фактора в большинстве случаев можно вполне обоснованно, без нарушения каких-либо нормативных документов установить как "допустимые" условия труда, так и "вредные".

Аттестация рабочих мест по условиям труда включает оценку травмобезопасности рабочих мест, гигиеническую оценку существующих условий и характера труда, учет обеспеченности работников средствами индивидуальной защиты.[4]

Порядок проведения гигиенической оценки требует дальнейшего совершенствования, как и требования к квалификации экспертов. На данный момент эксперт принимает неоднозначные решения в соответствии с личными взглядами или “требованиями заказчика”. Какой результат будет записан в Карту аттестации, зависит в конечном итоге от политики организации при проведении аттестации рабочих мест или от личных предпочтений специалистов, проводящих аттестацию. Но независимо от того, каким образом получен итоговый результат и насколько этот результат объективен, он становится юридическим фактом, основанием для дополнительных выплат или иных компенсаций либо отказов от таких выплат. В подавляющем большинстве случаев результат однократного измерения становится характеристикой условий труда на последующие 5 лет.

Следует заметить, что, даже если удается создать универсальную процедуру принятия решений при гигиенической оценке условий труда, всегда останется место для субъективизма, обусловленного неритмичностью производственного процесса, динамическим характером современного производства, нестационарным характером рабочих мест для значительной части профессий и должностей.

К сожалению, методологический аспект – это всего лишь один не полностью раскрытый вопрос. Отдельного внимания заслуживают и ряд других – правовой, социальный, экономический. В результате более пристального изучения этих аспектов, как предполагается, условия труда на рабочих местах в Беларуси улучшатся, здоровье населения укрепится, а продолжительность жизни возрастет.

Литература

1. Бухалков М.И. "Организация и нормирование труда: Учебник для ВУЗов". – М.: Инфра–М, 2007.

2. Практикум по организации ремонтно-обслуживающего производства в АПК. – Минск: Изд–во БГАТУ», 2003–с. 52

3.Положение о порядке проведения аттестации рабочих мест по условиям труда

(утв.постановлением Сов. Министерства РБ №253 от 22.02.2008.

4. Инструкция по оценке условий труда и предоставления компенсаций по ее результатам (утв. постановлением Министерства труда и соц. Защиты№35 от 22.02.2008.

УДК 37.013:001.895

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА КАК ОСНОВА ЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА

Бараева Е.И., к.психол.н., доц. (БГАТУ)

Сегодня подготовка специалиста в вузе – это формирование у него не только знаний и навыков, хотя они играют значимую роль в профессиональной деятельности, но и комплекса тех черт личности, что превращают профессиональную деятельность в общественное благо. Ориентиром высшего профессионального образования в современных условиях является развитие сбалансированной общекультурной, специальной и конкретно-практической подготовки профессионала.

Это во многом зависит от преподавателя высшей школы. Преподаватель является носителем и творцом культурных ценностей, и чем выше его педагогическая культура, тем больших успехов он достигает в своей деятельности. Именно поэтому к нему предъявляются высокие требования, так как именно он воспитывает культуру личности, создает культуру последующих поколений.

Педагогическую культуру принято рассматривать в контексте общей культура личности.

Понятие «культура» (от лат. cultura – возделывание, обрабатывание) – определяется как совокупность материальных и духовных ценностей, созданных и создаваемых человечеством в процессе общественно–исторической практики и характеризующих исторически достигнутую ступень в развитии общества [4].

Культура существует в двух основных формах: объективной (в виде реальных предметов, созданных порой не одним поколением людей, и продуктах духовного труда, системе социальных норм, духовных ценностях, в совокупности отношений людей к природе, друг к другу и к самим себе) и субъективной (в виде способностей человека, его общественно развитых чувств и возможностей овладеть этим предметным богатством).

Выделяют три основные функции культуры: познавательная, информативная, коммуникативная [3].

Познавательная функция состоит в том, что культура дает целостное представление о народе, стране, эпохе, в целом. Посредством культуры происходит самопознание, формируется самосознание народа. Благодаря таким ее составляющим, как наука, искусство, образование и т.п., люди познают и осознают свои потребности и мотивы.

Информативная функция культуры заключается в том, что посредством культуры передаются знания и опыт предшествующих поколений последующим, осуществляете обмен знаниями и навыками между людьми.

Коммуникативная функция культуры означает, что культура не существует вне общества, она формируется через общение. Общение может быть прямым или косвенным (через литературу, искусство, науку).

Культура личности складывается из знаний, умений, ценностных ориентации, потребностей и проявляется в характере ее общения и созидательной деятельности. Культура – это достижение личностью некоторой гармонии, дающей ей социальную устойчивость и продуктивную включенность в общественную, жизнь, и труд, а также личностный психологический комфорт.

Духовная культура преподавателя составляет содержание его профессиональной деятельности. Поскольку педагог – прежде всего личность, профессионально значимая в той

мере, в которой причастна к духовным ценностям, выработанным человечеством, и к которым способна приобщить своих воспитанников [2].

В педагогическом процессе осуществляется не просто взаимодействие преподавателя и студента, происходит диалог двух людей разных культур. Чем богаче культура педагога, тем глубже воспитанник осознает богатство человеческой культуры. Чем выше профессиональная культура педагога, тем разнообразнее и эффективнее в воспитательном плане этот диалог, в котором нет места императивности и авторитарности. Поскольку сотрудничество и партнерство педагогов и воспитанников нельзя организовать насильно, диалогическое взаимодействие осуществляется только в атмосфере доверия и взаимопонимания. И такое взаимодействие может организовать лишь педагог-мастер [1].

Педагогическая культура – это сущностная характеристика личности и деятельности педагога, это система педагогических ценностей, способов деятельности и профессионального поведения педагога.

Основные признаки педагогической культуры педагога можно представить в следующих блоках:

– Признаки и черты, отражающие педагогическую грамотность. Это важнейшее профессиональное требование к доскональному знанию педагогом своего предмета и методики его преподавания. Только свободное владение предметом может пробудить у обучающихся интерес к знаниям, уважение к педагогу и его требованиям.

– Признаки и черты, отражающие уровень педагогического мастерства. Обучающиеся ценят в педагоге не только его знания и умение донести их. Значимым является установки педагога передавать эти знания студентам, отношение преподавателя к предмету, интерес и увлеченность им.

– Признаки и черты, отражающие степень развития педагогических способностей. Для успешной деятельности педагогу необходимы: педагогическое мышление; перцептивные, организаторские и коммуникативные способности; эмоциональная устойчивость, так как психоэмоциональные нагрузки в педагогической деятельности чрезвычайно высоки.

– Признаки и черты, отражающие нравственно–эмоциональную воспитанность. Они обусловливают моральное право педагога руководить, обучать и воспитывать. Доброжелательное отношение к обучающимся и умение их понять формирует такое неотъемлемое качество педагога, как педагогический такт. Педагогический такт подсказывает ему меру проявления эмоций при применении средств педагогического воздействия. С ним связаны такие качества, как выдержка, терпение и самообладание педагога [3].

Таким образом, педагогическая культура – это профессиональная культура человека, занимающегося педагогической деятельностью, гармония высокоразвитого педагогического мышления, знаний, чувств и профессиональной творческой деятельности, способствующая эффективной организации педагогического процесса. Она определяет характер осуществления всех основных функций педагога – образовательной, воспитательной, развивающей. Именно педагогическая культура выступает как основа, которая дает возможность преподавателю подняться к вершинам профессионального мастерства.

Литература

1. Исаев, И.Ф. Профессионально–педагогическая культура преподавателя. – М.: Издат. Центр «Академия», 2002. – 208 с.

2. Занина Л.В., Меньшикова Н.П. Основы педагогического мастерства. / Ростов н/Д Феникс, 2003, – 288 с.

3. Педагогическое мастерство и педагогические технологии / Под ред. Л.К.Гребенкиной, Л.А.Байковой. – М.: Педагогическое общество России, 2001. – 256 с.

4. Философский словарь / Под ред. И.Т.Фролова. – М.: Политиздат, 1987. –590 с.

УДК 37.013:001.895

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

Дашков В.Н., д.т.н., проф., Баран Т.И., магистрант (БГАТУ)

В настоящее время идёт становление новой системы образования, ориентированной на вхождение в мировое образовательное пространство. Этот процесс сопровождается существенными изменениями в педагогической теории и практике учебно-воспитательного процесса.

Связь науки и образования бесспорна. Ведь именно система образования готовит будущих Циолковских, Менделеевых, Поповых, а также специалистов, которые реализуют инновационные принципы на практике. Кроме того, научный потенциал вузов страны работает и на реализацию государственных исследовательских научно-технических программ: только за последние два года было выполнено 100 заданий по 26 таким программам.

Половина докторов, кандидатов наук работает в системе высшего образования страны. Это те, кто преподает, а значит, воспитывает будущую элиту нашей страны. Именно поэтому для ученого системы высшей школы очень важно как самому проводить научные исследования, так и анализировать уже существующие новинки. Таким образом, с одной стороны, педагог вносит элемент новизны в учебный процесс, с другой, образно говоря, он «ретранслятор» – хорошо подготовленный специалист, который располагает информацией о современных научных мировых достижениях и через учебный процесс, практические занятия их адаптирует и доносит до студента.

Если этого нет, нет и качественного учебного процесса. То есть преподаватели, которые готовят специалистов, должны быть изначально учеными, поскольку готовят специалистов на перспективу. И, безусловно, студенты должны владеть самыми современными научными знаниями, а также участвовать в исследованиях.

Научно-исследовательская работа белорусских студентов развивается достаточно активно. Впервые в Беларуси организована постоянно действующая выставка научно–технических разработок студентов, в экспозиции которой представлено свыше 250 экспонатов по 11 научно-техническим направлениям. Обновлен действующий электронный банк студенческих научно-исследовательских работ. Сегодня он включает 1620 научно–технических разработок, из которых 20% подготовлены студенческими научно–исследовательскими лабораториями (СНИЛ).

Важна научная деятельность и для преподавателей, у которых, есть возможность вынести свои наработки на обсуждение с хорошо подготовленной студенческой аудиторией. Их результаты адаптируются и проникают в учебный процесс, находят свое отражение в учебной литературе, даже школьной, в подготовке кадров [1].

Одним из средств такого развития являются инновационные технологии.

В связи с этим особо важное значение приобретает внедрение активных методов обучения студентов в сельскохозяйственных вузах. К таким методам относятся: решение проблемных задач, деловые игры, встречи за «круглым столом», индивидуальные практикумы и другие. Широко используется модульный подход.

Выбор того или иного метода обучения зависит от цели занятия, его содержания, состава учебной группы. При этом желательно сквозное применение всех форм обучения, включая теоретические занятия, учебные и производственные практики, курсовое проектирование. Анализ конкретных производственных ситуаций, устранение неисправностей машин и механизмов, например, проводятся во время учебной практики по вождению сельскохозяйственной техники.

Известно, что инженерно-технические работники сельскохозяйственных предприятий в

повседневной работе решают разнообразные вопросы технического и организационного характера. Однако разносторонние навыки и знания, получаемые в процессе подготовки инженеров, не всегда используются в конкретных производственных ситуациях, особенно молодыми специалистами. Одной из причин такого положения является то, что студент не получает навыков управления производством, решения конкретных практических задач. Поэтому молодой специалист не может проявить в полной мере свои знания и способности как инженер или руководитель коллектива. Участие в деловых играх во время учебы позволяет в значительной мере ему избавиться от этих недостатков.

Деловые игры являются важным средством активизации учебного процесса. Они способствуют развитию творческого мышления у студентов при выполнении производственно-хозяйственных задач, позволяют сформировать у них комплексный подход к решению практических вопросов совершенствования технологии, организации производства [2].

Разработка деловой игры состоит из следующих этапов: организационно-подготовительного, расчетного и заключительного.

Организационно-подготовительный этап включает разработку сценария и методических указаний по проведению деловой игры в конкретных условиях зоны или предприятия, подбор необходимой нормативно-справочной и учебно-методической литературы по вопросам, которые будут рассматриваться в процессе деловой игры. На этом этапе студенты знакомятся с заданием, конкретной ситуацией и методикой ее выполнения.

Для четкого проведения деловой игры разрабатывается сценарий, содержащий следующие разделы:

– обоснование цели и задач игры, круга рассматриваемых вопросов и ситуаций;

– выбор проблемной ситуации или подбор задач, являющихся основой для разработки сценария;

– описание исходных условий;

– описание наиболее характерных ситуаций на предприятии, которые должны решить участники игры;

– разработку конкретного задания каждому участнику деловой игры.

На расчетном этапе студенты уясняют и решают конкретные проблемы и задачи, поставленные каждому по заданной ситуации и принимают свое обоснованное решение. Для этого они проводят определенные расчеты, используя нужные нормативы, анализируют литературные источники и оформляют результаты работы.

На заключительном этапе каждый участник деловой игры в дискуссионной форме защищает свои решения перед другими. Это вызывает состязательность – основной элемент деловой игры в выборе и обосновании оптимальных решений. При этом важно четко оценить качество выполнения задания. Аргументированность предлагаемых решений и ответов оппонентам, а также другие показатели.

Каждый студент может продемонстрировать не только свою подготовку, но и проявить организаторские способности, умение находить альтернативные решения определенных задач.

В заключение арбитры с участием преподавателей подводят итоги игры: анализируется активность работы отдельных участников; качество составленной документации; правильность выполненных расчетов; обоснованность принятых решений. По сумме набранных баллов определяются победители деловой игры.

Так же в настоящее время в системе образования стал широко применяться модульный подход.

По оценки международных специалистов в области психологии образования модульный подход является самым существенным вкладом когнитивной психологии в педагогическую психологию. Всемирная конференция ЮНЕСКО по проблемам просвещения взрослых (1972) в Токио рекомендовала модульный подход как наиболее

пригодную систему непрерывного обучения [3].

Модуль доступен и демократичен.

Понятие модуля восходит к латинскому *modulus* – мера. В строительстве и архитектуре под модулем принято понимать условную единицу, используемую для координации размеров частей сооружения и всего комплекса, приведения в гармоничное соответствие размеров его частей [4]. Модульный подход с успехом реализуется в практике проектирования подводных лодок и комических станций, а так же, там где есть целое и автономные подсистемы жизнедеятельности.

Модульный подход позволяет сохранить целостность учебного материала и одновременно обеспечить его усвоение по отдельным структурным компонентам.

Связующим звеном между теорией модульного подхода и практикой обучения и учения выступает учебно-методический комплекс. В отличие от традиционного учебника такое пособие содержит логично структурированную научную информацию и одновременно технологию ее усвоения, встроенный методический навигатор. Модульный подход и разработанные на его основе учебно-методические комплексы рассчитаны на два уровня усвоения учебной информации: познание и метапознание. Этим объясняется обращение к проблемам структурализации и образовательным технологиям с элементами формирования навыков учения (метакогниций и метакомпетенций).

Специалисты в области модульного обучения, осуществив анализ разнообразных определений понятия «модуль», выделяют следующие его составляющие [5]:

– модуль как пакет учебного материала, который охватывает одну концептуальную единицу;

– модуль как учебная единица, как блок информации, который включает в себя логически завершенную одну, две или более единиц учебного материала в рамках одной учебной дисциплины;

– модуль как организационно-методическая междисциплинарная структура учебного материала, которая представляет набор тем из разных учебных дисциплин, необходимых в рамках одной специальности;

– модуль как набор учебных дисциплин, необходимых для обучения той или иной специальности или специализации в процессе модульного обучения (*modular instruction*) в рамках требований квалификационной характеристики;

– модуль как модульная программа профессионального обучения конкретной профессии.

В настоящее время в системе образования происходит осознание того, что эпоха ее «косметических реформ» неизбежно уступает место кардинальной смене образовательных парадигм. Высшая школа осуществляет переход от знаниево-предметной (квалификационной) парадигмы к компетентностной.

Литература

1. Инновации – в учебный процесс / Б.А.Радьков // Наука и техника. – 2011. – №2.

2. Деловые игры в подготовке инженеров АПК: уч. пособие для сельскохозяйственных высших учебных заведений /В.А.Скотников – Минск : Ураджай, 1988. – 191с.

3. Модульный подход в системе высшего образования: основы структурализации и метапознания /А.П.Лобанов, Н.В.Дроздова – Минск, РИВШ, 2008. – 81с.

4. Технологии модульного обучения в школе/П.И.Третьяков, И.Б.Сенновский. – М., 2001.–120с.

5. Основы менеджмента/М.Х.Мескон, М.А.Альберт, Ф.Хедоури. – М., 1992. – 140с.

УДК 37.015.3

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ПРЕДИКАТИВНЫЙ ФАКТОР УСПЕХА В КОММУНИКАТИВНЫХ ПРОФЕССИЯХ

Бутурлина А.В. (БГАТУ)

В развитии психологической науки в определенный период времени слишком много внимания уделялось информационным, «компьютерообразным» моделям интеллекта, а аффективная составляющая мышления, по крайней мере, в западной психологии, отошла на дальний план. В настоящее время у отечественных и зарубежных психологов возрастает интерес к проблеме взаимосвязи эмоциональной и когнитивной сфер психики. Это во многом определяется несостоятельностью традиционных тестов на интеллект для прогнозирования успешности деятельности.

По мнению многих психологов и специалистов в области управления, высокий уровень эмоционального интеллекта (Emotionality Quotient, EQ) в системе межличностных отношений гораздо важней высокого интеллекта как показателя умственного развития (IQ). Эмоциональный интеллект развивается на протяжении всей жизни индивида. Способность понимать себя и других людей, контролировать свои и чужие эмоции, формировать, сплачивать и мотивировать команду на достижение цели – все эти навыки определяются эмоциональным интеллектом. Многие теоретики лидерства утверждают, что именно уровень EQ определяет успешность или неуспешность руководителя. О важности эмоционального интеллекта для разнообразных видов профессиональной деятельности, а также эффективного межличностного общения утверждает в своих работах Д. Гоулман. Он определил, что успех человека только на 20% зависит от разума, а на 80% – от умения управлять эмоциями [2, с.81].

Сама идея эмоционального интеллекта в том виде, в котором этот термин существует сейчас, выросла из понятия социального интеллекта, которое разрабатывалась такими авторами, как Э. Торндайк, Д. Гилфорд, Г. Айзенк. Понятие «эмоциональный интеллект» возникло относительно недавно, в начале 1990–х гг. Впервые сочетание «эмоциональный интеллект» появилось в научной статье П. Салоуэя и Д. Майера. Авторы определяют эмоциональный интеллект как «способность воспринимать и понимать проявления личности, выражаемые в эмоциях, управлять эмоциями на основе интеллектуальных процессов». Другими словами, эмоциональный интеллект, по их мнению, включает в себя 4 составляющие:

1) способность воспринимать или чувствовать эмоции (как свои собственные, так и другого человека);

2) способность направлять свои эмоции в помощь разуму;

3) способность понимать, что выражает та или иная эмоция;

4) способность управлять эмоциями [4, с.401].

Исходя из этого, можно утверждать, что межличностная коммуникация людьми, обладающими развитым эмоциональным интеллектом, будет строиться более эффективно.

Д. Карузо также отмечает, что эмоциональный интеллект это не противоположность интеллекту, не триумф разума над чувствами, это уникальное пересечение обоих процессов.

Модели эмоционального интеллекта Дж. Мейера, П. Сэловея и Д. Карузо представляют собой модели познавательных способностей, связанные с переработкой информации об эмоциях. В подходе Д. Гоулмана наблюдается сдвиг в трактовке эмоционального интеллекта к усилению роли личностных характеристик. Так, структура эмоционального интеллекта включает пять составляющих:

1) идентификация и называние эмоциональных состояний, понимание взаимосвязей между эмоциями, мышлением и действием;

2) управление эмоциональными состояниями – контроль эмоций и замена нежелательных эмоциональных состояний адекватными;

3) способность входить в эмоциональные состояния, способствующие достижению успеха;

4) способность читать эмоции других людей, быть чувствительным к ним и управлять эмоциями других;

5) способность вступать в удовлетворяющие межличностные отношения с другими людьми и поддерживать их [2, с.78].

Структура эмоционального интеллекта Д. Гоулмана иерархична. Так, идентификация эмоций является предпосылкой управления ими. В то же время одним из аспектов управления эмоциями является способность продуцировать эмоциональные состояния, приводящие к успеху. Эти три способности, обращенные к другим людям, являются детерминантом четвёртой: входить в контакт и поддерживать хорошие взаимоотношения.

Можно выделить некоторые способности людей с высоким эмоциональным интеллектом. Самосознание – знание о своем внутреннем состоянии, предпочтениях, возможностях. Это правильная самооценка и вера в себя, свои возможности и навыки, знание собственной цены. Саморегулирование – владение собственными эмоциями, импульсами и возможностями, сохранение норм поведения, вежливость, честность, гибкость в меняющихся условиях, инновационность. Мотивация – стремление к достижениям, активность, инициатива, оптимистический подход к жизни, а также подчинение эмоций реализации намеченных целей, что имеет принципиальное значение для концентрации внимания, самообладания или творческой работы. Эмпатия – осознание и понимание чувств, потребностей, мотивов других людей, понимание других и т.н. политическое сознание, или понимание эмоционального напряжения группы и отношений между представителями власти.

Р. Бар-Он в трактовке эмоционального интеллекта переходит к крайнему усилению роли личностных характеристик и определяет эмоциональный интеллект как все некогнитивные способности, знания и компетентность, дающие человеку возможность успешно справляться с различными жизненными ситуациями [1, с.86]. Однако, если трактовать эмоциональный интеллект исключительно как личностную характеристику, становится необоснованным само использование термина «интеллект».

Значительная часть исследований эмоционального интеллекта проводится в его связи с лидерскими качествами личности. Было установлено, что чем выше ранг руководителя, тем больше навыков эмоционального интеллекта было заложено в фундамент его успеха. Одна из причин этого явления связана с интеллектуальными требованиями, которым должны соответствовать лидеры, чтобы добиться определенных высот. Таким образом, те, кто достиг успеха в сфере управления, уже прошли определенный отбор по уровню умственного развития, а уже среди тех, кто вошел в этот круг, наблюдается весьма незначительный разброс значений этого коэффициента. Поэтому на определенном этапе эмоциональный интеллект приобретает существенно большее значение, чем IQ, и становится определяющим, когда дело касается исключительных лидерских достижений [2, с.263–265].

Интенсивные социальные связи, расширенное поле общения, связанные с этим психологические нагрузки могут создавать напряженность в процессе общения. Это характерно для коммуникативных профессий, в которых общение тесно вплетено в контекст практической деятельности. Высокий же уровень эмоционального интеллекта людей коммуникативных профессий делает их более подготовленными и защищенными в условиях интенсивного межличностного общения. Между тем, в современном обществе активно прививается отношение к эмоциям как к рудиментарным явлениям психики, наблюдается ориентация на безэмоциональный вариант построения жизни. В связи с этим можно наблюдать, насколько снижается качество жизни у людей, охваченных идеей полного контроля над эмоциями и вытеснения эмоциональности из своих отношений [3, с. 61–74].

При этом роль эмоций в повседневной жизни и на работе очень велика. Развитие эмоционального интеллекта ставит эмоции на службу построению полноценных отношений с другими людьми и способствует профессиональному успеху.

Литература

1. Андреева И.Н. Об истории развития понятия «эмоциональный интеллект» // Вопр. психологии. 2008. № 5. С. 83–95.

2. Гоулман Д., Бояцис Р., Макки Э. Эмоциональное лидерство: Искусство управления людьми на основе эмоционального интеллекта / Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. 301 с.

3. Холмогорова А . Б ., Гаранян Н . Г . Культура, эмоции и психическое здоровье // Вопр. психологии. 1999. № 2. С. 61–74.

4. Salovey, P Mayer, J.D., Caruso, D. Models of Emotional Intelligence In R. J. Stemberg (Ed.). Handbook of Human Intelligence (2nd ed.), pp. 396–420.

УДК 008:378

ЦЕННОСТИ КУЛЬТУРЫ И СОЦИАЛЬНЫЙ ПРОГРЕСС: СООТНОШЕНИЕ ТРАДИЦИИ И НОВАТОРСТВА В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Фролова И.В., ст. преп., Храменкова Л.М., ст. преп. (БГАТУ)

Роль образования, как мощного фактора становления человека, во все времена была весьма значительной. Это объясняется тем, что входящие в жизнь новые поколения должны сохранить суть существующей в данном обществе культурной традиции. Однако не менее важной задачей является и то, как новые поколения дополнят уже существующий социокультурный опыт, как разовьют его. Наука и жизнь всегда черпали свою силу в преемственности. Функционирование и развитие общества предполагает как культурную традицию, гарантирующую воспроизводство сложившихся видов деятельности и форм общения, так и новаторство, обеспечивающее их новые виды и формы. Обострение противостояния нового и старого происходит в результате контркультурных процессов, т.е. в результате радикального изменения ценностных ориентиров общества, ведущих к изменению стиля жизни социума в целом.

Однако можно говорить и о гармоническом сочетании традиции и новаторства. «Сохранение старого при постоянных изменениях есть установленный природою закон всякого постоянного тела, состоящего из преходящих частей. Этим способом, как заметил еще английский философ Берк, целое никогда не бывает ни молодо, ни старо, ни средних лет, но движется в неизменном постоянстве через различные фазы падения, обновления и прогресса. Таким образом, улучшения никогда не бывают совершенно новые, а то, что сохраняется, никогда не становится совершенно устаревшим». (3, с.151)

В любом обществе носителем новаторских устремлений является молодежь. Сложность, и масштабность изменений, происходящих в современной Беларуси, обусловливают необходимость активизации инновационной деятельности высших учебных заведений. В системе образования такие инновации раскрывают новые возможности по совершенствованию процессов гармонизации человека и социума. Следовательно, очень важно, как организован процесс обучения и воспитания молодежи в вузе. В меняющемся мире меняются и модели передачи культурной информации. Роль любого учебного заведения не ограничивается только передачей специальных знаний: это всегда воспитание ценностно-ориентированной личности. Нравственное развитие определяется в связи с пониманием добра и зла и является фундаментальным основанием поступков человека по отношению к себе, другим людям и миру в целом. Разумеется, основы нравственного развития закладываются в семье, однако нельзя сбрасывать со счетов значение

образовательных систем в общем духовном и нравственном развитии учащихся. Это особенно важно в студенческой среде – той демографической группе, которая находится в процессе социального становления, поиска своего места в жизни.

Следует отметить, что новые тенденции в обществе требуют новых подходов в формировании личности. И то, что было хорошо и правильно вчера, становится плохим сегодня, а сегодняшние нормы могут «устареть» завтра. Этот факт соотношения различных ценностей говорит о значении времени в этом вопросе. В смене ценностей «виновата» скорее всего не природа человека. Опасность противостояния ценностных ориентиров, скорее всего, связана с нарушением границы старого и нового, изменчивого с постоянным и вечным. «Ломка народной жизни по отвлеченным требованиям интеллигентских утопий, или, напротив, возведение народных желаний на степень высших идеалов социального устройства одинаково ведут к нарушениям общего закона всякого движения» (3, с.151).

Не секрет, что конкуренция, на которой основана рыночная экономика, пронизывает все стороны жизни, формирует позиции презрения к слабым, зависть к сильным. Практика конкурентных отношений побуждает многих выбрать преуспевание любой ценой. Все это способствует непомерному развитию честолюбия, стремление к внешнему успеху, доминированию над слабыми, приспособлению к сильным. Соответственно, новые социальные условия требуют нового подхода к формированию воспитательного и образовательного процесса. Учебные заведения, где происходит процесс социализации молодого поколения, являются матрицей культуры; и в этой ситуации очень важно не перестараться в погоне за новым, отбрасывая все старое и на первый взгляд уже не нужное. Успех инновационной деятельности прежде всего зависит от преподавателя, его инновационного поведения. Инновационное поведение противостоит социальному инфантилизму тех педагогов, которые ожидают готовых, методически разработанных образцов нового уклада организации обучения. Иными словами, творческую личность может воспитать только творческая личность. Недаром философ Н.А. Бердяев утверждал, что творчество, являясь фундаментальной характеристикой человека, способно избавить мир от зла. Творчество священно, в нем осуществляется метафизическая встреча человека-творца с Богом-создателем. Целью творческого порыва выступает достижение иной жизни, иного мира, восхождение в бытие.

Готовность педагога к инновационной деятельности можно рассматривать как систему взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов, которые можно обозначить как мотивационно-ценностный, когнитивный, креативный, процессуальный. Мотивационно-ценностный компонент готовности преподавателя к инновационной деятельности является смыслообразующим компонентом, поскольку он направлен на формирование устойчивого стремления преподавателя к непрерывному процессу саморазвития, совершенствованию своей профессиональной деятельности.

Действие когнитивного компонента направлено на обогащение педагогов психолого-педагогическими знаниями и информацией о сущности инновационной деятельности в сфере образования, ее структурных компонентах, признаках и особенностях.

Действие креативного компонента готовности к инновационной деятельности выражается в оригинальном решении педагогических задач, в импровизации и экспромте как в сиюминутном творчестве, так и в подготовленном.

Основной функцией процессуального компонента готовности к инновационной деятельности можно считать умение преподавателя пользоваться определенным багажом специфических знаний, умений, необходимых для эффективного осуществления инновационной деятельности.

В соответствии с характеристикой компонентов, из которых складывается, на наш взгляд, готовность педагога к инновационной деятельности, можно выделить определенные показатели и признаки этих компонентов. Так, показателями мотивационно-ценностного компонента являются: наличие потребности в освоении новшеств; восприимчивость к

педагогическим инновациям; сформированность мотива самосовершенствования, преодоления затруднений в инновационной деятельности.

В качестве показателя когнитивного компонента готовности к инновационной деятельности можно выделить информационную осведомленность в виде системы понятий о сущности и специфике понятия "инновационная деятельность", требованиях к ее осуществлению.

Показателями креативного компонента готовности к инновационной деятельности являются: открытость по отношению к педагогическим инновациям; гибкость, критичность мышления; творческое воображение.

Показателями процессуального компонента готовности к инновационной деятельности выступают: профессионализм и осознанность совершаемых педагогом действий; выполнение действий в уверенно свернутом виде; прогностические умения.

Все это подразумевает тщательную работу преподавателей (аудиторную и внеаудиторную), отбор ее содержания, определение специфики методов и форм. Только систематическое и целенаправленное воздействие на сознание и чувства, воспитываемые знаниями (практически каждая тема учебных программ гуманитарных дисциплин содержит такие возможности), создает крепкую почву, на которой вырастают ценностная ориентация, гражданственность и самосознание студентов.

Таким образом, понятие "инновация" можно определить как процесс введения какого-либо новшества в практику, как комплексный, целенаправленный процесс создания, распространения и использования новшества, целью которого является удовлетворение потребностей и интересов людей новыми средствами, что ведет к определенным качественным изменениям системы и способов обеспечения ее эффективности, стабильности и жизнеспособности. Социально–инновационный процесс связан с переходом в качественно иное состояние, с ревизией устаревших норм и положений, ролей, а зачастую и с их пересмотром. Он обладает определенной устойчивостью благодаря наличию механизмов самопроизводства. Различные наборы этих механизмов и их сочетания обусловливают многообразие социально-инновационных процессов, индивидуальный облик каждого из них. Сущность социально-инновационного процесса проявляется в том, что он представляет собой целенаправленную цепь действий по инициации социально-педагогических инноваций, по разработке новых продуктов и услуг, по их реализации на рынке.

Хотелось бы отметить, что положительный педагогический результат может быть достигнут только в том случае, когда деятельность всех подразделений учебного заведения выступает как своеобразная развивающая среда. Именно развивающая среда является основным условием становления саморазвития личности. Для того, чтобы образовательное учреждение могло стать центром развивающей среды, оно должно отвечать целому ряду социально-педагогических требований: осуществлять инновационные процессы, динамику и творчество в содержании, в педагогических технологиях, в реализации альтернативных педагогических идей; делать установку на вариативность, быть лишено единообразия, иметь гибкие образовательные программы.

Роль вуза состоит в активном участии в реализации инновационных проектов в различных сферах, прежде всего – социальной. В вузе возможно обеспечить создание цикла от проведения исследований до реализации их результатов, а также использование результатов инновационной деятельности в подготовке специалистов.

И все же, в стремлении к инновационным формам и методам, в обстановке радикальной смены ориентиров мысли, свойственной культуре XX и уже наступившего XXI века, очень важно найти такую позицию, которая бы не была чревата культом абсолютного отрицания прошлого социального опыта, позволяла найти возможность диалога с традицией прошлого.

Подводя итог, можно сказать, что инновационные процессы – это не дань моде, не сиюминутное увлечение, а сложная, многоуровневая деятельность всех подразделений,

занимающихся образованием и воспитанием студенческой молодежи. На наш взгляд, развивая лишь одно звено этой цепи, вряд ли можно добиться серьезных успехов. Также очень важно помнить, что соотношение традиций и новаторства в образовательной сфере – залог успеха воспроизводства личности, бережно относящейся к своей истории и культуре.

Литература

1. Бердяев Н.А. Самопознание Сочинения. М.– Харьков, 2000.
2. Бердяев Н.А. Русская идея. Париж, 1971.
3. Легчилин А.А. К вопросу о смысле ценностей. В сб.: "Духовно–ценностные ориентиры массовых действий людей". Тезисы докладов. Гроджно, 1992, ч. 1.
4. Пионова Р.С. Педагогика высшей школы: учеб. пособие . Мн., 2005.
5. Левко А.И., Ахмерова Л.В. проблема ценности в системе образования. – Мн.,2000.
6. Головашина А.П. Организационно-педагогические условия совершенствования социально–инновационных процесов в вузе. Тамбов, 2006.

УДК: 37.01.37.015.3

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВОСПИТАНИЯ

Прокопчик-Гайко И.Л., к. пед. н., доц. (РИИТ БНТУ)

Профессиональное воспитание и профессиональное обучение представляют собой единую систему профессионального образования.

Профессиональное обучение предполагает развитие специалиста в области познания окружающего мира (преимущественно), т.е. приобретение знаний, связанных с будущей профессией, и реализацию этих знаний в деятельности – приобретение профессиональных умений. Профессиональное воспитание – это целенаправленное формирование профессионально важных, социально значимых качеств, нравственных состояний личности. Профессионал реализует в своей деятельности не столько знания и умения, приобретенные в высшем учебном заведении, сколько представления о самом себе. Т.о., если в системе образования преобладает профессиональное обучение и упускается воспитание, то нельзя гарантировать успех в производственной, творческой деятельности выпускника.

Например, имея хорошие знания по специальности, студент из-за собственного страха, из-за неуверенности в себе может не реализовать эти знания на практике. В этом случае профессиональное обучение терпит неудачу из-за отсутствия результатов воспитания и самовоспитания. В то же время человек, имеющий такие нравственные состояния как смелость, трудолюбие, дисциплинированность, аккуратность и др. (при наличии хотя бы задатков), может овладеть профессиональными знаниями даже самостоятельно. При этом необходимо учитывать, что овладение отдельными областями современных научно-технических знаний может оказаться не под силу без квалифицированной помощи.

Важной составляющей научных знаний, обеспечивающих воспитание и самовоспитание как студентов, так и преподавателей, являются сегодня научные определения социально значимых качеств личности, нравственных состояний человека, которые обеспечат единство требований в процессе воспитательной работы вуза, смогут стать прочным нравственным фундаментом развития и процветания социума, субъективного благополучия каждого конкретного человека. Нравственность имеет относительный характер и зависит от уровня и особенностей развития общества. Социальные явления, приемлемые в одной среде, могут быть безнравственными в другой. В цивилизованном обществе содержание нравственности определяется наукой. Нравственные понятия как научные категории предполагают высокий уровень обобщения, генерализации его содержания, представляет собой знание о какой-либо нравственной норме общества.

Нравственное состояние как результат включения нравственного понятия в

представления о самом себе (в «Я» – концепцию) всегда реализуется в поведении и деятельности (в отличие от нравственного понятия). Что же представляют собой нравственные состояния человека, от которых зависит успех в образовании, личной жизни и профессиональной деятельности?

На первое место, на наш взгляд, сегодня нужно поставить те нравственные состояния, которые обеспечивают удовлетворение жизненно необходимых потребностей общества и человека, их благосостояние: любовь к Родине и самому себе, трудолюбие, дисциплинированность, аккуратность и другие. Может ли, например, любовь к Родине как состояние человека, как социально значимое качество личности обеспечить материальное благосостояние общества? Это зависит от современного смысла, который вкладывается в это понятие. Так, система образования республики самых лучших своих выпускников сегодня, по–видимому, готовит для жизни и деятельности за рубежом, в экономически более развитых странах. Уезжают те, кто мог бы внести наиболее весомый вклад в развитие и процветание своей страны. В понятие любви к Родине вкладывался смысл, преимущественно связанный с положительными качествами самой Родины, поэтому потеря этих качеств в сознании людей привела к исчезновению чувства любви, стала причиной поиска другого объекта – другой Родины, которая бы отвечала предъявляемым требованиям.

Любовь к Родине актуально определить как нравственное состояние человека, направленное на развитие и процветание объекта любви – своей Родины. Формирование чувства любви к Родине как активной заинтересованности в её развитии (Ниже см. понятие ***«развитие»***) является сегодня социально важным. Это не исключает наличия у человека других индивидуальных, глубинных составляющих этого чувства: эмоциональных состояний, образов, понятий.

Трудолюбие – нравственное состояние человека, которое характеризуется наличием мотивации трудовой деятельности, сопровождается чувством удовлетворения от своего развития в процессе труда и нацелено на совершенствование окружающего мира. (Ниже см. понятие ***«развитие»***). Если у человека возникает чувство удовлетворения *только* от результата труда, то имеет место корыстолюбие, которое также может способствовать развитию, но до определенных пределов. Обычно у человека есть и то, и другое качество.

Очевидно, что для продуктивной профессиональной деятельности любого специалиста может быть достаточно одного трудолюбия. Другие качества, нравственные состояния личности, необходимые в профессиональной, трудовой деятельности, дополняют понимание трудолюбия. Например, ***дисциплинированность*** – это нравственное состояние готовности сознательно выполнить социальные требования (к трудовой деятельности, собственному поведению и др.) с целью совершенствования окружающего мира и самого себя. Поэтому дисциплинированность можно формировать путем повышения сознательности (понимания трудовой, производственной ситуации) на основе объяснения, убеждения.

Воспитание любви к Родине, трудолюбия, других нравственных состояний человека в предложенном понимании является наиболее актуальным в настоящее время. Успех воспитания в вузе может способствовать благополучному будущему нашей страны.

Предлагаем научные определения некоторых других нравственных состояний человека.

Аккуратность – состояние, связанное с рациональностью и точностью действий, предполагает определенный уровень концентрации внимания на обстановке с целью ее преобразования, наиболее приемлемого для продуктивной деятельности.

Доброта – состояние готовности понять и оказать помощь. Истинная доброта предполагает понимание необходимости оказания помощи в зависимости от условий развития того, на кого эта помощь направлена (См. понятие ***«развитие»***). Для сравнения: одним из типичных вариантов псевдодоброты может быть чувство удовольствия от процесса оказания помощи, от самого себя в этом процессе, когда не предполагается учет отдаленных результатов этой помощи, влияния помощи на развитие того, кому она оказывается.

Морально-нравственная устойчивость – осознание себя носителем нравственных

ценностей, их реализация в деятельности, глубокое понимание необходимости этих ценностей для процветания и развития общества, для всестороннего развития самого себя, которое обеспечивает социальную устойчивость.

Нравственное состояние – результат включения нравственного понятия (знаний о нравственности) в представления о самом себе (в «Я» – концепцию). Нравственное состояние реализуется в поведении и деятельности (в отличие от нравственного понятия, которое представляет собой знание о какой-либо нравственной норме общества).

Нравственный мотив – внутреннее побуждение человека, который является носителем нравственных состояний, к какой-либо деятельности с целью развития общества и самого себя.

Отзывчивость – состояние готовности оказать помощь по просьбе другого человека, предполагает наличие чувства сопричастности к проблемам этого человека.

Развитие человека – расширение диапазона психического отражения окружающей действительности и самого себя, и реализация этого отражения в деятельности. (Для сравнения: ***развитие общества*** – расширение диапазона социальной системы, которое предполагает многообразие культур, уровней и видов деятельности человека на каждом уровне).

Т.о. подготовка современного преподавателя ВУЗа сегодня должна включать в равной степени формирование высоконаучных знаний и по той дисциплине, которую ведет преподаватель, и по педагогике и психологии высшей школы со знанием содержания и видов воспитательного воздействия на студента.

Основными видами воспитательного воздействия в ВУЗе (как и любого другого воспитания), являются поведенческое, эмоциональное и когнитивное.

Основой поведенческого педагогического воздействия является образец поведения самого преподавателя, в том числе и формирование приятного впечатления при *первом* восприятии педагога студентами. Первая встреча оставляет глубокий след в психике студента, и может надолго определить характер взаимоотношений между ним и педагогом, повлиять на результативность работы. На бессознательном уровне – это процесс формирования у студентов той эталонной базы моделей поведения, которая и будет в дальнейшем ими реализовываться. В нашем поведении многое основано на имитации, т.е. бессознательном подражании. Наличие социально приемлемых примеров для имитации и сознательного подражания, возможность наблюдать достойное поведение оказывает эффективное воспитательное воздействие. На своем рабочем месте: на лекции, семинаре, при проведении беседы, на территории высшего учебного заведения и вне его, при любых встречах со студентами преподаватель должен позаботиться о своем внешнем виде, чистоте, опрятности, свежести, приятном запахе … Выдержка, спокойствие, хладнокровие даже в самых эмоциональных ситуациях будут иметь эффект поведенческого воспитательного воздействия.

Эмоциональное педагогическое воздействие возможно по отношению к человеку (студенту) с дихотомическим восприятием действительности. Чем выше уровень эмоционального комфорта студентов, тем больше преподаватель имеет шансов на успех в учебно–воспитательном процессе. Окрашенные положительными эмоциями переживания обеспечивают одномоментное закрепление в памяти всех обстоятельств, сопровождающих данные эмоции, формируя таким образом мотив насыщения знаниями. Преобладание у педагога позитивных эмоций интереса, энтузиазма, воодушевления и т.д., также могут стать мотивом учебной деятельности для учащегося. По отношению к студентам, преодолевшим уровень дихотомического восприятия действительности, способным оперировать научными понятиями, наиболее эффективным для их развития может быть «непроявление» эмоционального отношения, сопровождающееся когнитивным воздействием.

Когнитивное педагогическое воздействие предполагает разъяснение тех или иных понятий, значимости образа мыслей. Процесс постановки проблемы, поиска разумных

альтернатив и реализации решений – наилучший способ развития. Побуждая студентов к самостоятельному решению проблем, как академического, так и социального характера, мы тем самым способствуем развитию их интеллекта, воли, внутренней ответственности, совершенствованию когнитивных стилей деятельности. Глубина понимания проблем, оригинальность решений, нестандартность выводов, независимость мнения создает условия необходимости самому определять свое место в мире, регламентировать свои отношения с другими людьми.

Т.о. решение проблем воспитания в ВУЗе возможно на основе реализации следующих наиболее важных направлений:

- гармоничное развитие двух составляющих системы образования: профессионального обучения и профессионального воспитания;
- совершенствование работы по определению содержания современного профессионального воспитания, наполнение нравственных понятий современным смыслом;
- использование в ВУЗе всех видов воспитательного воздействия: поведенческого, эмоционального и когнитивного; разнообразных форм, методов и приемов воспитательной работы со студентами;
- вооружение преподавателей технического вуза современными знаниями о воспитании молодежи, создание условий для их самовоспитания и др.

УДК 159.9+316.6+008

ИНТЕРАКТИВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА КАК МЕТАФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Масленченко С.В., канд. культурологии, Рязанцева Т.В., ст. преп. (БГАТУ)

Информационные технологии стали основной частью современного общества, проникая во все сферы человеческой активности. Если раньше будущее государства зависело от его индустриального, аграрного, военного или административного потенциала, то новая культурная эпоха выдвинула на первый план информацию как ресурс будущего благополучия. Оптимально воплотить в жизнь все IT–достижения человечества сможет молодое поколение, выросшее в новой среде и постигшее азы цифрового мира. Не для кого не секрет, что нынешнее отечественное образование в средней и высшей школе отстает от трансформационных процессов, не отражает содержание социальных реалией, не соответствует не букве не духу времени не по форме не по содержанию. Требуется структурная перестройка сознания учителей и преподавателей в русле активного использования в учебном процессе IT–средств, близких и понятных молодежи, а также переоснащение школ и ВУЗов информационными средствами, позволяющими создавать интерактивную образовательную среду.

Разумеется, изменения в сознании преподающих процесс более длительный, чем техническое перевооружение учебного заведения – традиционного пути модернизации образования, которое выражается в следующем:

1. Создание единой интернет – и интернет-сети.
2. Оснащение классов и учебных аудиторий ПЭВМ, подключенными к интернет и интернет-сетям.
3. Создание локальных электронных библиотек и учебников, что минимизирует расходы на закупку, использование и хранение учебной литературы, уменьшает потребности библиотек в помещениях.
4. Передача обучаемым в безвозмездное или платное пользование нетбуков, ноутбуков, букридеров или планшетов.

Еще летом 2009 г. в США стартовала инициатива по раздаче всем 56 млн. американским учащимся букридеров. В отличие от привычных ЖК-экранов «электронная

бумага» нетребовательна к энергопотреблению букридеров и правда похожа на бумагу и не нуждается в подсветке: текст на ней не светится, а, напротив, виден только в отражённом свете [1]. Но пока американцы прибывали в размышлениях, в 2007–09 г. уругвайское правительство в рамках международного проекта «Один лэптоп каждому ребенку» (призван обеспечить каждого школьника во всем мире дешевым ноутбуком) бесплатно раздало всем 362 тыс. ученикам младших классов и 18 тыс. учителям Linux–ноутбуки. Около 70% детей, получивших бесплатный лэптоп, до этого не имели дома компьютера. Каждый ноутбук обошелся уругвайским властям в 260 USD, включая обучение учителей и доступ в интернет, а годовое обслуживание стоит 21 USD [2]. В апреле 2010 г. Министерство просвещения Израиля заявило о модернизации системы образования по 4 направлениям [3]:

1. Инфраструктура – в том числе ноутбук для каждого учителя, проектор в каждом классе, не менее одного ноутбука на пятерых учеников и доступ к быстрому интернету.
2. Постоянное техническое обслуживание вышеперечисленного оборудования.
3. Обучение педагогического персонала новым технологиям.
4. Разработка цифрового учебного материала по основным предметам (математика, английский, естествознание) для всех возрастов.

В образовательных целях весной того же года ООН раздало по разным оценкам от 200 до 500 тыс. ноутбуков палестинским школьникам сектора Газа [4–5]. В июне 2010 г. в рамках программы фонда One Laptop Per Child жителям населенного австралийским аборигенам острова Элко в Арафурском море выслано 2 тыс. лэптопов XO. Всего австралийские аборигены в будущем получат 400 тыс. таких устройств [6]. О готовности провести аналогичные реформы заявили образовательные ведомства Украины и России. В феврале 2011 г. Министерство образования Беларуси объявило о планах по замене всех учебников в школах на электронные планшеты, в которые будет внесена необходимая информация. В целом переход на электронные планшеты позволит государству сэкономить более 20 миллиардов белорусских рублей (более 6,6 миллиона долларов). Ранее в министерстве образования Белоруссии разработали программу по оцифровке уроков лучших преподавателей и выпуску соответствующих дисков для школьников. К программе привлечены Национальный институт образования и. Парк высоких технологий [7].

Отражением изменений в сознании преподающих становится внедрение в учебный процесс динамической слайд-лекции, реализующей в себе инновационные образовательные технологии и соответствующие программные средства учебного назначения нового поколения. Появившаяся из традиционного слайд–показа MS PowerPoint, новая форма лекции, прибавила в интенсивности изложения и многогранности подачи материала, приобрела научное и методическое обоснование в серии публикаций, знаковой из которых стала работа Аксеновой Е.И. «Методика создания и применения динамических слайд–лекций при обучении физике в вузе».

Техническую основу динамической слайд–лекции составляют видеопроектор, управляемый компьютером, и периферийные устройства. «Многообразие возможностей, предоставляемых данным техническим средством, настолько модернизует такую традиционную форму обучения, как лекция, что позволяет говорить о возникновении новой формы обучения, которую уместно назвать динамическая слайд-лекция, под которой понимается форма обучения, интегрирующая «живую» речь лектора и видеоматериал, визуализированный на экране с помощью видеопроектора, управляемого компьютером. Выводимый на экран учебный материал представляет собой комплект компьютерных слайдов с анимационным выводом текста, рисунков, таблиц, а также различных видеосюжетов» [8].

Современные психологические и медицинские исследования доказывают, что продуктивность осмысленного запоминания в 20 раз выше механического, а пропускная способность зрительного анализатора человека в 100 раз больше чем слухового, восприятие информации увеличивается до 80 %, если обучение производится одновременно ауди-видео-

звуковыми средствами [8].

Ключевыми преимуществами данного методического приема по сравнению с традиционным чтением лекции являются: более качественное построение рисунков, возможность в любой момент вернуться к рисунку на произвольном этапе его построения (что невозможно при использовании доски); высокая степень наглядности учебного материала, достигаемая за счет активного использования смыслового выделения цветом текста, формул и графических объектов, анимации объектов; комплексное контекстное оформление учебного материала с помощью математической и графической интерпретации объектов и явлений; мобильность перемещения между учебными элементами, организованного с помощью гиперссылок [8].

Как показывает мировой опыт, необходимость информационной, программной и сетевой модернизации системы образования способствует ускорению включения молодежи в производственную и коммуникативную среду, повышению практической и социальной ориентированности обучения, формированию нового типа мировоззрения, которое адекватно воспринимает, оценивает и преобразовывает цифровую реальность нового столетия.

Литература

1. Харитонов, В. Букридер в каждый ранец / В. Харитонов // Chaskor.ru [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: http://www.chaskor.ru/article/bukrider_v_kazhdyj_ranets_8579. – Дата доступа: 30.12.2009.

2. Psetizki, V. Laptop for every pupil in Uruguay / V. Psetizki // BBC [Electronic resource]. – 2009. – Mode of access: http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/8309583.stm. – Date of access: 16.10.2009.

3. Минпрос хочет раздать школьникам ноутбуки // Israelinfo.ru [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: http://news.israelinfo.ru/kaleidoscope/32932. – Дата доступа: 26.04.2010.

4. ООН раздаст ноутбуки палестинским школьникам–беженцам // News.km.ru [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: http://news.km.ru/oon_razdast_noutbuki_palestinski. – Дата доступа: 29.04.2010.

5. ООН намерено раздать школьникам сектора Газа 200 тыс. ноутбуков // Proit.com.ua [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: http://proit.com.ua/news/hard/2010/04/29/143834.html. – Дата доступа: 29.04.2010.

6. Аборигенам из Австралии раздали ноутбуки // E–news.com.ua [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: http://e–news.com.ua/show/194319.html. – Дата доступа: 12.06.2010.

7. Белорусские школьники получат вместо книг планшеты "Интеграл" // [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа:http://www.belinter.net/story/belorusskie–shkolniki–poluchat–vmesto–knig–planshety–integral. – Дата доступа: 3.02.2011.

8. Аксенова, Е.И. Методика создания и применения динамических слайд–лекций при обучении физике в вузе: диссертация / Е.И. Аксенова. – Москва, 2005. – 187 с.

УДК 006+008

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА АГРАРНОГО ПРОФИЛЯ

Шлыкова Т.Ю., к.псих.н., доц. (БГАТУ), Апетенок И.И. (ИПК и ПК АПК БГАТУ)

В условиях международной экономической интеграции создания единого мирового информационного и коммуникативного пространства, глубоких перемен в стратегических направлениях развития республики главной целью высшего образования становится формирование специалиста новой формации, ориентированного на творческую

деятельность, способного работать в постоянно меняющихся условиях. Одних профессиональных знаний, пусть даже самых глубоких, уже недостаточно. Специалист должен психологически быть готов не только к самостоятельному освоению новых для него областей знаний, но и уметь на этой основе целенаправленно порождать новое информационное содержание, обладать комплексом профессионально важных компетенций и личностных качеств. Формирование модели специалиста нового качественного уровня и ее реализация в системе аграрного образования является обязательным условием для решения задачи перехода на инновационный путь развития агропромышленного комплекса.

Складывающаяся социально–экономическая ситуация определяет необходимость переосмысления теоретических подходов и практических решений по подготовке специалистов. Наиболее значительным событием последних лет в жизни профессиональной школы является повышение качества подготовки специалистов и достижение единства в системах образования с учетом требований современного общества. Образование, знания и профессиональная мобильность специалиста становятся решающими двигателями прогресса. Направленность образования запросам и потребностям общества, государства, личности диктует проблему поиска новых путей совершенствования системы образования более демократичных, диверсифицированных и результативных. В связи с этим, современные тенденции профессионального образования направлены на сокращение аудиторных занятий и организацию самостоятельной работы студентов. Способность к конкурентной борьбе, характеризующая нынешний рынок труда, непосредственно связана с умением находить оптимальные решения, что диктует преподавателям новые подходы к организации обучения, к использованию наиболее эффективных методов проведения занятий, их методическому обеспечению. Общей задачей системы высшего образования является формирование у будущего специалиста готовности к профессиональной деятельности и полноценной продуктивной работе на отведенном ему месте в производственной системе [9].

Помогая человеку стать профессионально успешным, экономически состоятельным, высшее образование решает задачу обеспечения стабильности общества. В современном мире образование становится одним из ведущих факторов конкурентоспособности государств и наций на международной арене. По мнению работодателей система образования не справляется с подготовкой необходимого количества высококвалифицированных специалистов, у выпускников не достаточно сформированы практические навыки и необходимые компетенции. Причина этого неразвитая способность образовательных учреждений гибко изменять содержание профессиональной подготовки с ориентацией на запросы рынка труда. Установлено, что переход к образовательной парадигме общества с рыночной экономикой означает отказ от понимания образования как получения готового знания. На смену приходит понимание образования как достояния личности, как средства ее самореализации в жизни, как средства построения личной карьеры. А это изменяет и цели обучения и воспитания, и его мотивы, формы и методы, и роль педагога. Человек формируется, развивается и проявляется в деятельности, именно поэтому эффективность педагогического процесса зависит от включения обучающихся в активную, значимую для них учебную деятельность.

На основе обобщения практики и анализа результатов теоретических исследований М.И. Махмутов дает следующее определение понятия «проблемное обучение» [6]:

«Проблемное обучение – это тип развивающего обучения, в котором сочетаются систематическая самостоятельная поисковая деятельность студентов с усвоением или готовых выводов науки, а система методов построена с учетом целеполагания и принципа проблемности; процесс взаимодействия преподавания и учения ориентирован на формирование познавательной самостоятельности студентов, устойчивости мотивов учения и мыслительных (включая и творческие) способностей в ходе усвоения ими научных понятий и способов деятельности, детерминированного системой проблемных ситуаций».

Данное обучение (как и любое другое обучение) может способствовать реализации

двух целей:

1) сформировать у учащихся необходимую систему знаний, умений и навыков;

2) достигнуть высокого уровня развития учащихся, развития способности к самообучению, самообразованию [3].

Обе эти задачи могут быть реализованы с большим успехом именно в процессе проблемного обучения, поскольку усвоение учебного материала происходит в ходе активной поисковой деятельности студентов, в процессе решения ими системы проблемно-познавательных задач.

Важно отметить еще одну из важных целей проблемного обучения – сформировать особый стиль умственной деятельности, исследовательскую активность и самостоятельность студентов. Особенность проблемного обучения заключается в том, что оно стремится максимально использовать данные психологии о тесной взаимосвязи процессов обучения (учения), познания, исследования и мышления. С этой точки зрения, процесс учения должен моделировать процесс продуктивного мышления, центральным звеном которого является возможность открытия, возможность творчества [5,8].

При проблемном обучении преподаватель создает проблемную ситуацию, направляет учащихся на ее решение, организует поиск решения. Таким образом, студент ставится в позицию субъекта своего обучения и как результат у него образуются новые знания, он обладает новыми способами действия. Трудность управления проблемным обучением в том, что возникновение проблемной ситуации – акт индивидуальный, поэтому от преподавателя требуется использование дифференцированного и индивидуального подхода. Если при традиционном обучении преподаватель излагает теоретические положения в готовом виде, то при проблемном обучении он подводит учащихся к противоречию и предлагает им самим найти способ его решения, сталкивает противоречия практической деятельности, излагает различные точки зрения на один и тот же вопрос. Типичные задания проблемного обучения: рассмотреть явление с различных позиций, провести сравнение, обобщение, сформулировать выводы из ситуации, сопоставить факты, сформулировать самим конкретные вопросы [2,4].

В проблемном обучении, как и в традиционном, признается важность всех тех же функций, однако несколько изменяется расстановка акцентов, иерархия образовательных целей:

1) развитие интеллекта, познавательной самостоятельности и творческих способностей учащихся;

2) усвоение учениками системы знаний и способов умственной практической деятельности;

3) формирование всесторонне развитой личности.

Махмутов М.И. выделяет в качестве основных функций проблемного обучения также и формирование диалектико-материалистического мышления. Эта функция или эта цель проблемного обучения расходится с целью формирования познавательной самостоятельности учащихся: одной из важнейших особенностей проблемного образования признается развитие здравого скептицизма студента, что несовместимо с однозначной их фиксацией на том или ином характере мировоззрения [6]. Проблемному образованию приписываются также следующие специальные функции:

- воспитание навыков творческого усвоения знаний (применение отдельных логических приемов и способов творческой деятельности);
- воспитание навыков творческого применения знаний (применение усвоенных знаний в новой ситуации) и умение решать учебные проблемы;
- формирование и накопление опыта творческой деятельности (овладение методами научного исследования и творческого отображения действительности);
- формирование мотивов обучения, социальных, нравственных и познавательных потребностей.

Второй основной целью и функцией проблемного обучения является развитие у студентов практических навыков использования знаний и повышение уровня освоения учебного материала. Значительно больший эффект проблемного обучения в этой сфере, нежели у традиционного обучения, достигается за счет психологических особенностей процесса усвоения знаний. Так, как показывает практика, практическое воспроизведение знаний и навыков, осуществляемое учащимся осознанно и в рамках проблемной ситуации, способствует значительно лучшему усвоению знаний, нежели лишь вербальное или практическое их воспроизведение при традиционном обучении. Механическое воспроизведение за преподавателем, действительно, может закрепить объект в памяти ученика, но самостоятельный выбор того или иного навыка, объекта знания студента, можно сказать, персонализирует его, позволяет достичь большего эффекта от обучения [1,7].

Таким образом, знания, умения и навыки, полученные в процессе решения проблемных ситуаций, более эффективно фиксируются в памяти учащегося. Но это не единственный и не главный эффект проблемного образования. Знания не имеют обезличенной и объективной ценности, они важны лишь в том случае, если учащийся сможет их применить на практике, сможет решать с их помощью конкретные задачи, которые ставит перед ним действительность. В этом отношении проблемное обучение ставит человека в более благоприятное положение, за счет того, что у него уже сформировались навыки обращения с проблемными ситуациями, нет страха перед неизвестным, оно воспринимается лишь как «пока» неизвестное. И именно поэтому в процессе обучения приоритет должен отдаваться моделированию, воссозданию практических проблемных ситуаций и их самостоятельному решению, что и реализуется в концепции проблемного обучения.

Литература

1. Брушлинский Л.В. Психология мышления и проблемное обучение. – М.: Знание, 1983.
2. Гальперин П.Я. Методы обучения и умственное развитие ребенка. М., 1985. – 585 с.
3. Дьюи Дж. Психология и педагогика мышления (Как мы мыслим): Пер. с англ. М., 1999. – 489 с.
4. Илъницкая И А. Проблемные ситуации и пути их создания на уроке. – М.: Знание, 1985.
5. Кудрявцев Т.В. Проблемное обучение – истоки, сущность, перспективы. – М.: Знание, 1991
6. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. – М.: Педагогика. 1977.
7. Обучение сотрудников – классические теории обучения // Управление персоналом. 2000. №5.
8. Оконь В. Основы проблемного обучения. М., 1988. – 184 с.
9. Организация проблемного обучения в школе и вузе. // Межвуз. сб. науч. ст. Вып. 1. Саранск, 1999.

УДК 006+008

ВЛИЯНИЕ ДЕТСКО-РОДИТЕЛЬСКИХ ОТНОШЕНИЙ НА ВОСПИТАНИЕ РЕБЕНКА

Воробьева И.В. канд. культурологии, доц. (БГУФК),
Шуляковская А.А. студент (БГУ)

Семья – важнейший институт воспитания. Главная задача семьи – выполнение родителями функций воспитателя. Воспитание предполагает создание не только определенных взаимоотношений между родителями и их детьми, но и их предпосылок, т.е. определенного образа жизни семьи и взаимоотношений ее членов. Связь между родителями и детьми является достаточно прочной на ранних стадиях жизни человека.

Аристотель обратил внимание на особые чувства, связывающие детей и родителей. Разрушение единства семьи влечет за собой и разрушение архиважных для развития детской личности чувственных связей, микросреды развития. Взаимоотношения между родителями и детьми всегда тесно связаны с характером их взаимоотношений, образом жизни семьи, здоровьем, благополучием членов семьи. Больше всего благополучию ребенка способствуют доброжелательная атмосфера и такая система семейных взаимоотношений, которая дает чувство защищенности и одновременно стимулирует и направляет его развитие.

Изучение детско-родительских отношений является важным для понимания факторов, влияющих на становление личности ребенка. Значимость данной проблемы представлена в психологических теориях. А именно, в психоанализе, бихевиоризме и гуманистической психологии описаны взаимоотношения родителей и ребенка как важный источник детского развития [2]. В психоаналитической модели семейного воспитания основная мысль заключается в том, что обычные повседневные действия родителей по уходу за ребенком имеют психологический эффект. В бихевиористической модели семейного воспитания основной упор делается на технику поведения и дисциплину ребенка. Поведение отдельного человека находится под контролем социального окружения. Мать и отец выступают как основные подкрепляющие посредники, выявляющие поведение, которое необходимо изменить, помогающие усвоить более зрелые формы поведения. Гуманистическая модель семейного воспитания указывает на равенство между родителями и детьми, сотрудничество, естественные результаты как необходимое условие гармоничного всестороннего развития ребенка.

Под стилем семейного воспитания понимается совокупность родительских стереотипов, воздействующих на ребенка. Отношения родителей к своему ребенку, стили семейного воспитания определяются как неоднозначные и уникальные в каждом семейном случае.

Из классификаций, изучающих особенности формирования личности детей и стили семейного воспитания, наиболее детализированной представляется классификация, предложенная А.Е. Личко и Э.Г. Эйдемиллер детско–родительских отношений. Авторы выделили следующие отклонения в стилях семейного воспитания:

Гипопротекция – стиль семейного воспитания, для которого характерным является недостаток опеки и контроля. Ребенок остается без надзора, к нему проявляют мало внимания, нет интереса к его делам, часты физическая заброшенность и неухоженность. При скрытой гипопротекции контроль и забота носят формальный характер, родители не включаются в жизнь ребенка. Невключенность ребенка в жизнь семьи приводит к асоциальному поведению из-за неудовлетворенности потребности в любви и привязанности.

Эмоциональное отвержение – стиль семейного воспитания, при котором проявляются игнорирование потребностей и желаний ребенка, жестокое обращение к нему, негативизм. Родители (или их «заместители» – мачеха, отчим и пр.) считают ребенка обузой и проявляют общее недовольство. Часто встречается скрытое эмоциональное отвержение: родители стремятся завуалировать реальное отношение к ребенку повышенной заботой и вниманием к нему. Этот стиль воспитания оказывает наиболее отрицательное воздействие на развитие ребенка.

Жестокие взаимоотношения – стиль семейного воспитания, где присутствует насилие по отношению к ребенку, эмоциональная холодность и враждебность.

Для стиля «Повышенная моральная ответственность» характерно требование от ребенка честности, порядочности, чувства долга, не соответствующих его возрасту, игнорирование интересов и возможностей ребенка. Ему насильно приписывают роль «главы семьи». Родители надеются на особое будущее своего ребенка, а ребенок боится их разочаровать. Часто ему перепоручают уход за младшими детьми или престарелыми[2].

К наиболее распространенным механизмам формирования характерологических черт ребенка, ответственных за самоконтроль и социальную компетентность, выступает

интериоризация средств и навыков контроля, используемых родителями. Некоторые авторы отмечают важность взаимозависимости семейной структуры и детско-родительских отношений. Так, по мнению Э. Арутюнянц, существует 3 варианта семьи: традиционная (патриархальная), детоцентрическая и супружеская (демократическая)[1].

В традиционной семье воспитывается уважение к авторитету старших. Основным требованием является подчинение. Дети из этих семей легко усваивают традиционные нормы, но испытывают трудности в формировании собственных семей. Они не инициативны, не гибки в общении, действуют исходя из представления о должном.

Детоцентрическая семья – это семья, в которой психологически доминирует ребенок с его потребностями, капризами. У ребёнка воспитанного в такой обстановке формируется осознание собственной значимости, но возрастает вероятность конфликта с социальным окружением за пределами семьи. Поэтому ребенок из такой семьи может оценивать мир как враждебный.

Для супружеской (демократической) семьи характерно взаимодоверие, принятие, автономность членов. В семейной жизни всегда учитываются взаимные интересы, причем, чем старше ребенок, тем больше его интересы учитываются. Итогом такого воспитания является усвоение ребенком демократических ценностей, гармонизация его представлений о правах и обязанностях, свободе и ответственности, развитие активности, самостоятельности, доброжелательности, адаптивности, уверенности в себе и эмоциональной устойчивости. Вместе с тем у этих детей может отсутствовать навык подчинения социальным требованиям [1].

Немало важной является проблема несогласованности методов воспитания у матери и отца. Чаще они противоречат друг другу, например, мать проявляет радость и поддерживает все стороны поведения ребенка, в то время как отец проявляет строгость и требовательность в воспитании. Все это приводит к тому, что у детей не возникает желания усваивать социально приемлемые формы поведения, не формируется самоконтроль и чувство ответственности. Они всеми силами избегают чего-то нового, неожиданного, неизвестного из-за страха, что при столкновении с этим новым не смогут избрать правильную форму поведения. Поскольку у них не выработано чувство независимости и ответственности, дети импульсивны, а в сложных ситуациях агрессивны. Они отличаются незрелостью суждений, постоянным недовольством, низким уровнем самоконтроля, заниженной самооценкой. Им нелегко справиться со своей импульсивностью и заносчивостью, поэтому друзей у них, как правило, мало или вообще нет[4].

Семья для ребенка – это место адаптации к обществу и основная среда личностного развития. Именно в семье ребенок получает знания об окружающем мире. В семье создается морально-психологический климат, где ребенок проходит первую школу отношений с людьми. Именно в семье складываются представления ребенка о добре и зле, о порядочности, об уважительном отношении к материальным и духовным ценностям. С близкими людьми в семье он переживает чувства любви, дружбы, долга, ответственности, справедливости.

Литература

1. Арутюнянц, Э. Педагогический потенциал семьи и проблема социального инфантилизма молодежи // Э. Арутюнянц. – Вильнюс, 1988 – С. 346.

2. Захарова, Е.И. Исследование особенностей эмоциональной стороны детско–родительского взаимодействия // Е.И. Захарова.– М., 1998 – С. 180.

3. Кошкарова, Т.А. Психологический анализ проблем детско–родительских отношений // Т.А. Кошкарова. – М., 2004 – С. 280.

4. Родители и дети: психология взаимоотношений / Под ред. Е.А. Савиной и Е.О. Смирновой.– М., 2003.– С. 230.

УДК 631.15:001.895

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО – КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК

Гуринович Т.С. ст. преп. (БГАТУ)

В условиях глобализации современного рынка товаров и услуг, специалистам для достижения успеха необходимо владение иностранными языками на таком уровне, который позволит вступать в непосредственное профессиональное общение с представителями других культур. Расширение экономических и научно-технических связей с зарубежными странами, участие в международных торгово-промышленных ярмарках, выставках, научных конгрессах и симпозиумах, налаживание двусторонних контактов с иностранными фирмами, создание совместных предприятий - все это требует от специалиста такого уровня владения иностранным языком, который позволит ему успешно вести деловые переговоры, а также деловую и коммерческую переписку, заключать различные соглашения с зарубежными партнерами и др. Будущие специалисты должны иметь возможность постоянно находиться в курсе новейших тенденций в интересующей их отрасли зарубежной науки, техники и культуры.

Наиболее распространенным и надежным источником научной информации является научная и техническая литература, поступающая из разных стран. Научно–техническая литература и литература по специальности способствует связи новейших результатов науки и достижений в профессиональной области, углубляет знания специалистов, развивает научное мышление, превращает массу разнообразной информации из конкретной области знания в единую систему. Научная и специальная литература увеличивает объем теоретических знаний, необходимых специалисту, повышает творческую активность специалиста, которая находит приложение в его профессиональной деятельности. Научить специалиста свободно ориентироваться в иностранной литературе, читать и понимать ее самостоятельно – такова одна из задач высшей школы в области преподавания иностранных языков. Язык должен стать рабочим инструментом для исследователей, инженеров, сотрудников предприятий, обретающих экономическую самостоятельность.

Современная система образования все активнее использует информационные технологии и компьютерные телекоммуникации в процессе обучения иностранному языку, что позволяет успешно решать многие задачи современной образовательной системы: доступность образования, разнообразие форм представления учебного материала, использование новых технологий и методов образования. Цель организации учебного процесса с использованием информационных технологий – создание психолого-педагогических условий эффективного взаимодействия между обучаемым и преподавателем, когда учебный процесс спроектирован на достижение каждым из его участников планируемых результатов, выявление и развитие личностных качеств обучаемых. Практика показывает, что они имеют немало преимуществ перед традиционными методами обучения. Среди них можно выделить индивидуализацию обучения, интенсификацию самостоятельной работы обучаемого, повышение познавательной активности, раскрытие его креативности, формирование у него способностей к альтернативному мышлению.

Можно выделить несколько возможностей использования информационных технологий в образовании: для поиска литературы (в электронном каталоге библиотеки или в Internet); для работы с литературой в процессах реферирования, аннотирования, конспектирования, цитирования и т.д.; для автоматического перевода текстов с помощью программ–переводчиков с использованием электронных словарей; для планирования процесса исследования (система управления Microsoft Outlook); для общения с ведущими

специалистами (электронная почта); для обработки и воспроизведения графики и звука; для пропаганды и внедрения результатов исследования (выступления на видеофорумах, телемостах, публикации в СМИ, Интернет).

Изучение языка не всегда продвигается так, как мы этого хотим. На промежуточном уровне может возникнуть момент, когда требуется дополнительный импульс, стимул для изучения иностранного языка. Таким стимулом вполне может стать проектная работа, которая подразумевает использование информационных компьютерных технологий. Мотивация лежит в самом проекте. Студенту предоставлена возможность использовать приобретенные языковые навыки в новых реальных ситуациях. Применение на занятиях информационных компьютерных технологий повышает интерес студентов к изучению иностранного языка путем развития внутренней мотивации. Современные подходы к обучению языку подчеркивают важность использования компьютера на занятиях, а проект – это возможность выразить свои собственные идеи в удобной для них творчески продуманной форме. Метод проектов ориентирован на самостоятельную работу, предполагающую использование исследовательских и поисковых методов, творческой работы студентов, работы с разнообразными источниками, в том числе и с компьютером.

В современных условиях главной задачей образования является не только получение студентами определенной суммы знаний, но и формирование у них умений и навыков самостоятельного приобретения знаний. Опыт работы показывает, что у студентов, активно работающих с компьютером, формируется более высокий уровень самообразовательных навыков: умение ориентироваться в бурном потоке информации, умение выделять главное, обобщать, делать выводы.

В настоящее время происходит активное внедрение в учебный процесс вузов управляемой самостоятельной работы студентов. Для того чтобы самостоятельная работа студента была эффективной, необходимо выполнить ряд условий, среди которых хотим остановиться на следующих: методически правильная организация работы студента в аудитории и вне ее; обеспечение студента необходимыми учебными и методическими материалами с целью превращения процесса самостоятельной работы в процесс творческий; контроль над ходом самостоятельной работы и использование мер, поощряющих студента за ее качественное выполнение. Важно постепенно изменять отношения между студентом и преподавателем. Сначала преподавателю принадлежит более активная созидательная позиция, которая затем постепенно переходит к студенту.

В ходе выполнения заданий самостоятельной работы студент должен учиться мыслить, анализировать задания, учитывать условия, ставить задачи, решать возникающие проблемы, т.е. процесс самостоятельной работы постепенно должен превращаться в творческий. В этом могут помочь новые информационные технологии. Как показывает опыт, студент с большим интересом решает поставленные задачи, когда использует современные пакеты или сам программирует решение той или иной задачи. В ходе решения он глубже познает сущность предмета, изучает литературу, ищет оптимальные способы решения. Это стимулирование интересом. Конечно же, за этим должно следовать стимулирование студента в форме интереса однокурсников и преподавателя к проделанной работе.

Кроме создания своих творческих проектов для участия в СНТК, студенты в качестве управляемой самостоятельной работы разрабатывают мультимедийные презентации к занятиям, что впоследствии демонстрируется ими на практике. Педагоги готовят занятия с использованием компьютера вместе со своими сильными студентами, вовлекая их в интересный процесс совместного творчества. Специфика этих занятий в том, что использование ИКТ позволяет активизировать деятельность студентов в процессе овладения знаниями. Задача современного педагога – использовать такую заинтересованность обучаемых, направлять ее в нужное русло. Нам необходимо подготовить конкурентоспособного специалиста, который способен приобретать и совершенствовать свои знания самостоятельно на протяжении всей жизни, а также добиться признания в

мировом образовательном пространстве.

При тесном сотрудничестве с выпускающими кафедрами можно не только вызвать интерес к иностранному языку, но и сделать процесс обучения профессионально направленным, более эффективным и плодотворным. Кроме того, оригинальные материалы могут послужить дополнительным источником для написания студентами своих курсовых работ и дипломных проектов по специальности, докладов на иностранном языке на студенческую научно-техническую конференцию университета, а также использоваться соискателями и аспирантами для подготовки к сдаче кандидатского экзамена по иностранному языку.

Одним из основных мотивационных условий интенсивного обучения иностранному языку в БГАТУ является возможность поездки на летнюю сельскохозяйственную производственную практику в фермерские хозяйства Великобритании, Голландии, Германии, где будущие специалисты могут непосредственно сами увидеть, проанализировать, сравнить состояние и развитие сельскохозяйственного сектора экономики этих стран и нашей республики. Для обогащения своих знаний в области управления фермерским хозяйством, в сфере экономики, знакомства с национальной культурой другой страны и расширения общего кругозора студентов необходимо владение иностранным языком на высоком уровне.

Современная эпоха характеризуется постоянно растущим объемом знаний, информации, инноваций, технологий, интегративостью и синергичностью происходящих процессов, что полностью меняет требования, предъявляемые к социуму в новых развивающихся производственных условиях. Стало очевидным, что будущее человечества зависит не только от общетехнического уровня профессиональной подготовки специалистов, но и от формирования ценностного отношения к результатам своей деятельности, культуры профессиональной деятельности.

Литература

1. Использование современных информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе: УМК/ авторы–составители: Д.П. Тевс, В.Н. Подковырова, Е.И. Апольских, М.В. Афонина. – СПб: Изд–во СПбГПУ, 2006.

2. Зубов, А.В. Информационные технологии в лингвистике/ А.В. Зубов. – М., 2004.

3. Стукач, В.Ф. Современные вопросы активизации образовательного процесса (Из опыта подготовки экономистов–менеджеров): сб. методич. материалов под общ. ред. Т.С. Зайнчковской. – Омск: Изд–во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2007.

4. Стукач, В.Ф., Тетерева, А.М. Экономическая подготовка конкурентоспособного специалиста аграрного профиля/ Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 3 – С. 97–101.

УДК 378:001

СФЕРА ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ФАКТОР СТАНОВЛЕНИЯ КРЕАТИВНОЙ ЛИЧНОСТИ

Фролова И.В., ст. преп., Храменкова Л.М., ст. преп. (БГАТУ)

Основной сферой формирования человеческого и социального капитала в современном обществе является сфера образования. Именно в этой сфере происходит накопление и передача социального опыта новым поколениям. Особое место в педагогической теории и практике всегда занимала проблема духовно-нравственного воспитания, наполняясь при этом в разные историческое эпохи соответствующим существующему обществу содержанием. Современное состояние характеризуется разрушением прежней идеологии и отказом от многих нравственных идеалов, сформированных веками. Новые условия диктуют

и новые формы передачи социального опыта. Но любые инновации будут обречены на неудачу, если они не учитывают особенности общественного и индивидуального сознания людей.

В результате перемен, произошедших в системе отечественного образования за последние годы, оно все больше ориентируется на создание таких технологий и способов влияния на личность, в которых обеспечивается баланс между социальными и индивидуальными потребностями и которые, запуская механизм саморазвития (самосовершенствования, самообразования), обеспечивают готовность личности к реализации собственной индивидуальности и изменениям общества. Инновационный подход способствует раскрытию творческого потенциала не только студентов, но и преподавателей вуза, а также обеспечивает эффективную деятельность учебных заведений как в режиме функционирования, так и в режиме развития. А это, в свою очередь, создает условия для развития всей системы образования в целом.

Главной целью всего этого процесса следует признать идею формирования личности, осознающей свое призвание, ищущей смысл своей жизни, имеющей гуманное отношение к людям и окружающему миру. Эта цель выражается в признании деятельности основой духовно-практического освоения личностью объективного мира и его адекватного отражения в сознании человека, в индивидуализации процесса духовно–нравственного формирования личности. Именно во время обучения в вузе происходит усиление сознательных мотивов поведения, формирование умения составлять собственные жизненные планы и находить средства их реализации. Другими словами, этот период является центральным для становления характера и интеллекта, поскольку происходит осознанное преобразование мотивации, всей системы ценностных ориентаций, интенсивное формирование специальных способностей.

В условиях инновационной развивающей среды весьма важными являются следующие направления работы:

- когнитивное направление: формирование определенного уровня общенаучной, профессиональной и социальной компетентности студентов, т.е. приобретение ими системы духовно-нравственных, научных, технических и социальных знаний, умений и навыков;

- аксиологическое направление: достижение целей духовно-нравственного воспитания благодаря гармоническому обращению к рационально-рассудочной и эмоционально-аффективной сферам психики молодого человека, а также благодаря опоре на систему ценностей;

- деятельностное направление: реализация личностно-деятельностного подхода в целях создания условий для развития гармоничной, нравственно совершенной, духовно богатой, социально активной, профессионально компетентной и развитой личности.

Все эти направления работы должны способствовать воспитанию когнитивной и креативной личности. Это важно в первую очередь потому, что общество выходит на новый, инновационный виток своего развития. Особенностью этого общества признается то, что оно опирается на все возрастающее знание, внедряет инновации и, следовательно, развивается, движется вперед. Именно в этой ситуации духовно–нравственное воспитание не позволит человеку превратиться в робота, который непосредственно воздействует на сложнейшие орудия труда, а продукты высоких технологий становятся для него сверхцелью (не секрет, что значительная часть общества, и молодежь в том числе, озабочена только лишь приобретением материальных благ).

Инновационный учебно-воспитательный процесс призван выработать ряд качеств, которыми должен обладать современный специалист, а именно: способность генерировать новые знания; умение высказывать идеи на основе новых знаний; нацеленность на практическую реализацию плодотворных идей; стремление к непрерывному образованию в течение всей жизни, обеспечивающему возможности приспособления к постоянно меняющейся социальной реальности. Это заставляет задуматься о модели инновационного

мышления, основными параметрами которого можно признать:

- поиск проблемы, требующий своего решения;
- осмысление этой проблемы через заключенный в ней конфликт;
- размышления по поводу устранения данного конфликта;
- анализ усвоения вышеназванной задачи.

Согласно этому подходу студента нужно обучать не сумме знаний, а способам мышления (теоретическому, диалектическому, логическому, анализу, синтезу, системному подходу), развивать творческие способности (умение применять усвоенные знания в любых ситуациях, включая и самостоятельную постановку задачи, а также поиск новых способов решения задач), повышать профессиональное мастерство (свободное осуществление требуемой деятельности в стандартных и нестандартных ситуациях). Другими словами, в современном образовании важно системное обучение, основанное на группе проблем, а не на представлении научных явлений в контексте специфики преподаваемой дисциплины. Смысл образования заключается не в накоплении отдельной информации, а в информации, которая позволяет понять научную проблему.

Стремление студента к самореализации, повышению своего социального статуса посредством инновационного образования, повышает активность личности.

Решение задачи формирования мировоззрения современной творческой личности предполагает внедрение принципа диалогизма в образовательную практику, в противовес монологизму предшествующего периода. Это особенно актуально в условиях высшей школы, которая предполагает выведение личности на стадию диалогического саморазвития и активного культуротворчества. В этой связи нельзя обойти вниманием значение социально-гуманитарного знания. Применение принципов мировоззренческого диалога формирует мировоззрение креативной личности в рамках преподавания социально–гуманитарных дисциплин высшей школы. Эти дисциплины закладывают основы коммуникативных умений, подготавливают базу для позитивного отношения индивида к диалогическому взаимодействию с представителями иных мировоззренческих позиций, что особенно ярко проявляется в области межконфессиональных отношений; а также формируют способность к пониманию сущности и структуры культурообразующих процессов и роли межкультурной коммуникации в современном мире, что весьма актуально для Республики Беларусь. Эти умения подводят личность к постановке задач личного культуротворчества в процессе межкультурного диалога на основе принципа культурной толерантности и плюрализма.

Системность инновационного знания отражает целостное представление об объектах, процессах и явлениях в конкретной сфере деятельности людей. Важным элементом воспроизводства инновационного знания является потребность в изменении качества и скорости работы с исходной информацией. Отсюда следует, что новые технологии образования обеспечивают непрерывное обновление и пополнение инновационных знаний, способны обеспечить мобильность инновационного знания как ключевого элемента складывающегося инновационного социума.

Стремление студента к самореализации, повышению своего социального статуса посредством инновационного образования, повышает активность личности.

Из всего сказанного можно сделать вывод, что современная ситуация требует инновационного обучения, где основой является уже не подготовка к жизни, а прямое включение каждого конкретного индивида в свою жизнедеятельность, которая заставляет его непрерывно заниматься самообразованием.

Литература

1. М.А. Дедюлина. “Homo–Innovaticus” и инновационное образование. // Мировоззренческие и философско–методологические основания инновационного развития современного общества: Беларусь, регион, мир Мн., 2008

2. Я.В. Леверовская. Образовательный потенциал белорусского общества и его межпоколенческая динамика. // Мировоззренческие и философско–методологические основания инновационного развития современного общества: Беларусь, регион, мир Мн., 2008

3. С.А. Данилевич. Мировоззренческий диалог в образовании студентов.// Мировоззренческие и философско-методологические основания инновационного развития современного общества: Беларусь, регион, мир Мн., 2008

4. М.И. Вишневский. Духовная синергия, ее образовательные основы: монография / М.И. Вишневский. – Могилев: МГУ им. А.А. Кулешова, 2006.

5. А.Г. Головашина. Организационно–педагогические условия совершенствования социально–инновационных процессов в вузе. Тамбов, 2006.

УДК 378: 371:377

ПРИМЕНЕНИЕ МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЯЕМОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ПРЕПОДАВАНИИ ПОЛИТОЛОГИИ

Чубрик Р.И, ст. преп., Ломако Л.В., ст. преп. (БГАТУ)

Управляемая самостоятельная работа студентов (УСРС) имеет статус базовой составляющей социально–профессиональной подготовки выпускников вуза и осуществляется с учетом специфики профиля вуза, факультета и преподаваемой дисциплины. Организация УСРС предполагает применение различных инновационных технологий обучения. К их числу относится и технология модульного обучения.

Из каких особенностей технологии модульного обучения мы исходим, применяя эту технологию для организации управляемой самостоятельной работы студентов?

1. Модульное обучение – это комбинированная система обучения, которая включает в себя не только дидактические системы, но и системы учения.

2. В основе модульного обучения лежит субъект-субъектное взаимодействие преподавателя и студентов в процессе обучения, при котором первый осуществляет управляющую функцию, а вторые самоуправляющую. При этом управление развивается в самоуправление. Эффективным средством учения становится модуль, позволяющий студенту активно и возможно более самостоятельно овладевать суммой знаний и умений. Комплексная природа модуля позволяет использовать его в качестве индивидуальной программы для усвоения курса и УСРС. Учебный модуль одновременно является целевой программой действий студента для достижения намеченных целей, банком информации и методическим руководством по достижению учебных целей.

3. Модульное обучение характеризуется завершенностью процесса обучения, поскольку слежение, контроль и коррекция познавательной деятельности студентов осуществляется в процессе обучения – при усвоении каждого учебного элемента модуля. В этом одно из главных отличий модульного обучения от традиционного обучения – контроль и коррекция выполняются лишь по конечному результату, достигнутому за относительно продолжительный промежуток времени, чаще – семестр.

Управляемая самостоятельная работа: чем она характеризуется, прежде всего, чем обусловлено ее название управляемая?

Обучение (а в него входит и самостоятельная работа) можно рассматривать как частный случай управления и поэтому успешность его осуществления зависит от того, насколько полно выполняются требования эффективного управления (в соответствии с общей теорией управления). К ним относятся следующие требования: указание цели управления; установление исходного состояния управляемого процесса; определение программы воздействий, предусматривающей основные переходные состояния процесса;

обеспечение систематической обратной связи; обеспечение переработки информации, полученной по каналу обратной связи, выработка корректирующих (регулирующих) воздействий и их реализация [2; с. 47].

Сопоставив вышеизложенные характеристики модульного обучения и управляемой самостоятельной работы, можно сделать вывод, что управляемая самостоятельная работа, организованная на основе технологии модульного обучения отвечает требованиям эффективного управления. А модульная технология обучения, таким образом, создает наиболее благоприятные условия для организации управляемой самостоятельной работы.

Модульная технология обучения предполагает в первую очередь разделение содержания изучаемой дисциплины на тематические блоки. Поясним это на примере преподавания политологии студентам технических специальностей БГАТУ. Учебный курс политологии разделен на три тематических модуля «Политические системы», «Политический процесс» и «Политические институты» и нулевой модуль «Введение». Деление учебной дисциплины на модули как укрупненные дидактические единицы придает компактность изучаемому курсу и снимает проблему затрудненного восприятия и усвоения студентом структуры и содержания курса. В рамках каждого модуля организуется УСРС в разных формах: индивидуальных (написание рефератов, докладов и тезисов к ним, поиск ответов на заданные вопросы в первоисточниках и др.) и групповых.

Остановимся на организации аудиторной, индивидуальной управляемой самостоятельной работы студентов по теме «Государство как политический институт» в рамках модуля «Политические институты». Занятие проводится после прочтения лекции, в которой характеризуются основные формы государственного правления и особое внимание уделяется разновидностям республиканской формы правления (парламентской, президентской и смешанной). Студенты должны самостоятельно определить разновидность и особенности государственного правления в Республике Беларусь.

Занятие включает в себя два этапа. Первый этап – подготовительный. На этом этапе выполняются задания на понимание, воспроизведение и классификацию. Студенты читают конспект лекции и выполняют тестовое задание, которое позволяет воспроизвести и закрепить знание характеристик основных разновидностей республиканского правления. Затем студенты изучают и конспектируют указанные преподавателем разделы и статьи Конституции РБ, чтобы выяснить структуру, порядок формирования, основные полномочия и характер взаимодействия высших институтов власти в Республике Беларусь. Следующий этап работы – поисковый. На этом этапе студенты анализируют, обобщают весь материал, и составляют индивидуальные аналитические записки с аргументированным ответом на основной вопрос об особенностях формы правления в Республике Беларусь. Преподаватель, проверив представленные работы, подводит итоги.

Итак, организация управляемой самостоятельной работы студентов на базе модульной технологии обучения позволяет:

- увязать содержание обучения с процессом его активного усвоения, придать завершенность процессу обучения;
- организовать самостоятельную работу студентов в соответствии с требованиями эффективного управления (поскольку модульная технология построена на основе этих требований);
- развивать самостоятельную работу студентов на поисковом и творческом уровне.

Литература

1. Блохин Н.В. Психологические основы модульного профессионально ориентированного обучения: Методическое пособие / Н.В.Блохин, И.В. Травин. Кострома: Изд–во КГУ им. Н.А. Некрасова, 2003. – 14 с.

2. Лобанов, А.П. Управляемая самостоятельная работа студентов в контексте инновационных технологий / А.П.Лобанов, Н.В. Дроздова. – Минск: РИВШ, 2005.

– 98 с.

3. Организация самостоятельной работы студентов. Методические рекомендации для преподавателей. Гончарова Ю.А. Воронеж. 2007.– 45 с.

4. Талызина Н.Ф. Педагогическая психология. Учеб. пособие студ. сред. пед. учеб. заведений. М., 1998. – 280 с.

5. Учебно-методический комплекс: модульная технология разработки: учеб.– метод. пособие / А.В. Макаров [и др.]; под общ. Ред. А.В. Макарова, З.П. Трофимовой. – 3–е изд., перераб. и доп. – Минск: РИВШ, 2008. – 118 с.

6. Хуторской А.В. Практикум по дидактике и современным методикам обучения, А.В.Хуторской. – СПб: Питер, 2004. – 112 с.

УДК 378: 371:377

МОДУЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ: ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И РОЛЬ В СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ

Трофимова З.П. к.ф.н., доц., (РИВШ БГУ), Чубрик Р.И, ст. преп. (БГАТУ)

1. Место и значение модульной технологии обучения в системе модульного обучения.

Понятие модульного обучения интерпретируется в теории и применяется в практике образовательного процесса далеко не всегда адекватно. Нередко это понятие сводится к модульному подходу или к принципу модульности. Безусловно, модульное обучение реализует данный подход и основывается на принципе модульности.

Однако это не означает, что данная система сводится к указанному подходу, приравнивается к нему и, соответственно к принципу модульности. Дело в том, что модульный подход к обучению (при всей его значимости) сам по себе не реализуется без соответствующей технологии. Так, если мы разделим учебный курс на модули, что предусматривается модульным подходом, то это действие еще не означает, что тем самым данный подход реализован. Если модули, на которые был разделен учебный курс, представляют собой лишь изложение его содержания, которое не обеспечено организацией процесса усвоения, т.е. необходимой технологией.

Модульное обучение как система обучения включает в себя:

– модульный подход к обучению;

– модульность как основополагающий принцип данной системы обучения;

– модульную технологию обучения, обеспечивающую реализацию модульного подхода и принципа модульности.

2. Что такое модульная технология обучения?

Для ответа на этот вопрос потребуется выяснить соотношение модульной технологии с технологией обучения как прикладной педагогической наукой. Тем самым модульная технология будет рассмотрена *как* разновидность технологии обучения, как частное по отношению к общему.

«Технология обучения (образования) (по определению ЮНЕСКО) – это в общем смысле «Системный метод создания и определения процесса преподавания и усвоения знаний с учетом технических и человеческих ресурсов и их взаимодействия, ставящий своей задачей оптимизацию форм образования». (Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Словарь по педагогике. М., Ростов н/Д, 2005, с.349)

В чем состоит необходимость применения технологии обучения? Она «отвечает» за:

– сопряжение содержания обучения с процессом его усвоения;

– завершённость процесса обучения – проектирование процесса обучения от его начала до его конца;

– обеспечение результатов обучения;

– применение отдельных методов обучения.

Модульная технология, воплощённая в учебном модуле как ключевом понятии системы модульного обучения, соответствует основным требованиям технологии обучения как прикладной педагогической науки и обеспечивает их выполнение.

Так, например, требование завершённости процесса обучения выполняется в построении учебного модуля, в котором предусмотрен «вход» в модуль и «выход» – конечный контроль.

Литература

1. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). Москва–Воронеж, 2002.
2. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. М.,1989.
3. Хуторской А.В. Практикум по дидактике и современным методикам обучения, А.В.Хуторской. – СПб: Питер, 2004.
4. Учебно–методический комплекс: модульная технология разработки: учеб.–метод. пособие / А.В. Макаров [и др.]; под общ. Ред. А.В. Макарова, З.П. Трофимовой. – 3–е изд., перераб. и доп. – Минск: РИВШ, 2008.
5. Фокин Ю.Г. Теория и технология обучения: деятельностный подход: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М., 2006.

УДК 378. 663. 147. 88 (476.6)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ПОСЛЕВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО АГРОНОМИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Корзун О.С., к.с.-х.н., доц. (ГГАУ)

Введение

Инновации в образовании влекут за собой совершенствование познавательной деятельности и ориентированы на преобразование традиционного учебного процесса в проблемно-исследовательский, когда происходит постепенный отход от накопительно-консервативной модели формирования содержания учебных дисциплин к креативному обучению [3].

Инновационная деятельность обеспечивается высококвалифицированными специалистами, которые не только имеют определенные знания, но и способность своевременно отзываться на возникающие проблемы [4]. Подготовке специалистов такого уровня должно уделяться все больше внимания в связи с возрастающей интеграцией аграрного образования, аграрной науки и производства и внедрением в государственных аграрных учреждениях образования системы менеджмента качества.

Основная часть

Одной из составляющих обучения является самостоятельная и групповая поисковая деятельность обучаемых, и один из принципов обучения взрослых – наличие исследовательской, творческой позиции обучаемых [9]. С этой точки зрения проблемное обучение является одним из наиболее рациональных и продуктивных методов, который способствует эффективному развитию умственных способностей обучаемых, развивает социальные и коммуникативные умения. Перед студентами ставится проблема для самостоятельного решения, в ходе которого они приходят к осознанным знаниям [8].

По мнению Трусь Ю.А. (2010), большой ошибкой преподавателя высшей школы является его желание выдать им готовые рецепты. Задача преподавателя в такой аудитории следующая: через обращение к опыту обучаемых, через проведенный совместно с ними анализ различных приемов и способов, показавших свою эффективность в их деятельности,

осуществить поиск нового знания и перевести его в навыки для дальнейшего использования в профессиональной деятельности. Проблемное обучение в этой связи – наиболее рациональный и эффективный способ управления интеллектуальным и духовным развитием студентов [5].

На кафедре растениеводства агрономического факультета в качестве методической системы по адаптивному растениеводству используют проблемное обучение. Под проблемным обучением следует понимать такую организацию обучения, которая включает создание проблемной ситуации и вовлечение учащихся в самостоятельную учебно-познавательную деятельность, направленную на поиск ее решения. Проблемная ситуация возникает тогда, когда для осмысления чего-либо человеку не хватает знаний или известных способов действия, т.е. имеет место противоречие между знанием и его отсутствием [7].

К формам решения проблемных ситуаций относятся дискуссия, научный спор, проблемная лекция, проблемные задачи и задания, в том числе исследовательского характера и прочие материалы с проблемной направленностью [1]. Основные этапы проблемного обучения следующие: постановка проблемы, разработка познавательных задач, получение информации, выдвижение гипотез, составление программы проекта и планирование поиска необходимой дополнительной информации, эксперимент, проверка гипотез и обоснование решения [9].

В УО «ГГАУ» студентам агрономического факультета предоставлена широкая возможность реализовывать свои научные интересы в процессе обучения в магистратуре. Став студентами магистратуры, они могут вносить элементы проблемности в выполняемые ими магистерские диссертации. Студентам магистратуры предлагается проанализировать научную ситуацию (проблему) и осуществить поиск путей изменения данной ситуации к лучшему.

Поскольку в магистратуре значительный удельный вес занимает контролируемая самостоятельная работа, для повышения ее эффективности на кафедре растениеводства разработано учебно-методическое пособие по адаптивному растениеводству, состоящее из отдельных блоков – тем, и по каждой теме обозначены проблемные вопросы, а также перечислены вопросы для самостоятельного изучения, по которым предложена дополнительная литература. По каждой теме имеются задания для самостоятельного решения. В настоящее время в стадии разработки находится методическое пособие проблемных вопросов и практических задач по указанному спецкурсу, направленных на поиск новых способов решения и содержащих дополнительную вводную информацию и некоторые ориентиры поиска для ее решения.

Использование метода проблемных задач в рамках организации работы на практических занятиях является одной из составляющих профессиональной деятельности преподавателей. Студенты магистратуры выполняют индивидуальные задания научно–исследовательского характера с решением сложных и дискуссионных проблемно–поисковых заданий под контролем руководителя, организуют обмен мнениями по интересующим их вопросам. Подобная поисковая методика познавательной деятельности, когда студентам магистратуры необходимо подобрать способы разрешения проблемной ситуации, полезна не только в плане изучения дисциплин, предусмотренных учебным планом обучения в магистратуре, но и для развития аналитических способностей, т.е. умения систематизировать, обобщать, выделять существенные черты. Это развивает гибкость приемов рационального мышления, логику рассуждения, пространственное воображение и научную интуицию.

К методическим приемам активизации внимания и мышления студентов магистратуры в процессе чтения лекций по курсу адаптивного растениеводства относятся использование технических средств обучения и учебных материалов, подготовленных на основе мультимедийных технологий и программы Microsoft Power Point [2].

Однако применение проблемного обучения имеет ряд сложностей, связанных с

невозможностью его использования при изучении всего учебного материала и применения большинства учебников и учебных пособий, изложение материала в которых рассчитано на репродуктивную деятельность обучаемых, а также очевидной трудоемкости [7].

Заключение

Большинство современных предприятий и учреждений заинтересованы в научных кадрах, способных анализировать свою деятельность, выявлять проблемы и предлагать соответствующие решения в процессе самостоятельной работы. Использование элементов проблемности в учебном процессе делает студентов магистратуры более активными субъектами образования, способствуя их активной познавательной деятельности, проявлению их творческих способностей, мобилизуя их усилия для поиска решений сложных практических профессиональных задач, овладения методами научных исследований и повышения уровня их профессионализма как будущих научных работников.

Решение проблемных задач, стимулируя общее интеллектуальное развитие, выступает своеобразным тренажером в развитии интеллекта, т.е. имеет развивающий эффект. Использование в практике преподавания проблемного обучения позволяет реализовать принцип индивидуализации в обучении и обеспечивает большую возможность применения полученных студентами магистратуры теоретических знаний в условиях их будущей профессиональной деятельности.

Литература

1.Зубова, Н.В. Использование проблемного метода обучения для решения физических задач в техническом вузе / Н.В. Зубова // Наука в современном мире. – Материалы 3–ей Международной научно–практической конференции г. Москва, 30 октября 2010 г. – М.: Издательсто «Перо», 2010. – С. 158–162.

2. Лосевич, Е.Б. Использование программы Microsoft Power Point при чтении лекций в университете / Е.Б. Лосевич, Н.И. Зверинская, О.С. Корзун // Перспективы развития высшей школы.– Материалы 2–ой Международной научно–методической конференции. – Гродно: УО «ГГАУ». 2009. – С. 420 – 422.

3. Косинец, А.Н. Инновационное образование–главный ресурс конкурентоспособной экономики государства/А.Н. Косинец // Советская Белоруссия.– 30. 10. 2007.– С. 11–14.

4. Крюков, Л.М. Переход к инновационной экономике: методологические аспекты повышения эффективности научного труда /Л.М. Крюков // Белорусский экономический журнал. – 2006. – № 4. – С. 12 – 23.

5. Петриченко, Е.В. Возможности проблемного обучения в развитии профессиональных знаний студентов экономического вуза /Е. В. Петриченко // Инновационные процессы и корпоративное управление. – Материалы 2–ой Международной заочной научно-практической конференции БГУ, ИБ и МТ г. Минск, 15–30 марта 2010 г.–Мн.: Национальная библиотека Беларуси, 2010. – С. 290–294.

6. Трусь, Ю.А. Эффективность инновационных подходов к совершенствованию системы послевузовского образования / Ю.А. Трусь // Научно–инновационная деятельность в агропромышленном комплексе.–Сборник научных статей 4–й Международной научно–практической конференции (Минск, 20 – 21 мая 2010 г). – Ч. 2. – Мн.: БГАТУ, 2010. – С.199 – 201.

7. Чепиков, В.Т. Педагогика / В.Т. Чепиков. – Краткий учебный курс. – М.: ООО «Новое знание», 2003. – С. 83 – 86.

8. Шамова, Т.И.Управление образованием в адаптивной школе /Т.И. Шамова, Т.М. Давыденко.– М., 2001

УДК 006+008

КОРПОРАЦИЯ КАК ОСНОВНАЯ ФОРМА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

Шлыкова Т.Ю., к.психол.н., доц., Вабищевич Г.А., студент,
Третьяк С.А., студент (БГАТУ)

За всю историю существования менеджмента многие зарубежные страны накопили значительные сведения в области теории и практики управления в промышленности, сельском хозяйстве, торговле и другие с учетом своих специфических особенностей. К сожалению, наша отечественная наука управления развивалась самостоятельно и обособленно, часто игнорируя зарубежный опыт искусства управления. В течение многих десятилетий в нашей стране господствовала административно-командная система управления, наблюдалась критика зарубежного опыта управления.

Однако, опыт ведения бизнеса и осуществления менеджмента богат, зачастую неоднозначен и весьма полезен для изучения тем, кто вступил на стезю менеджмента. Создание собственной модели менеджмента требует, с одной стороны, изучения всего ценного, что содержится в зарубежной теории и практике (но не бездумного его перенесения на отечественную почву), а с другой – использования его лучших достижений в своей деятельности. Во всем многообразии теорий и явлений живой практики американский менеджмент был и остается наиболее мощной «управленческой цивилизацией». Американский менеджмент позволил США занять лидирующее положение среди стран западного мира и Японии. Кроме того, надо иметь в виду, что именно в США впервые сформировалась наука и практика менеджмента. Его ведущее значение в мире сегодня неоспоримо, а влияние на развитие теории, практики наиболее велико. Тем не менее, нет нужды слепо следовать выводам американских теоретиков и рекомендациям их практиков, но знать их идеи, безусловно, необходимо.

Этим и объясняется актуальность проблемы изучения истории американской модели менеджмента, а, следовательно, и данной работы.

Основоположником науки управления по праву считается американский инженер и исследователь Ф. Тейлор (1856 – 1915). Предложенная им система организации труда и управленческих отношений вызвала «организационную революцию» в сфере производства и управления им.

Впервые свои взгляды он изложил в статье «Система кусочных расценок (1895). Затем они были расширены в книге «Цеховое управление» (1903) и получили развитие в «Основах научного менеджмента» (1911).

Большое влияние на формирование теории корпорации оказала книга «Современная корпорация и частная собственность», опубликованная А. Берли и М. Минз в 1932 г. Корпорации получили статус юридического лица, а их акционеры приобрели право на часть прибыли, распределяющейся пропорционально количеству принадлежащих им акций. Корпорации пришли на смену небольшим предприятиям, в которых вся собственность принадлежала владельцам капитала, и они полностью контролировали деятельность рабочих.

По мнению теоретиков менеджмента, создание корпораций повлекло за собой отделение собственности от контроля над распоряжением ею, т.е. от власти. Американский профессор отмечал возникновение «новой управленческой элиты, чья мощь основывается уже не на собственности, а скорее на контроле за процессом в целом». Реальная власть по управлению корпорацией перешла к ее правлению и менеджерам (специалистам в области организации и управления производством). В модели американского менеджмента и в настоящее время корпорация является основной структурной единицей.

Начиная с середины 80-х гг. в США интерес к корпоративному управлению стал возрастать. Этому способствовал ряд факторов: увеличение институциональных инвестиций

в стране, усиление государственного контроля в США с предоставлением права голоса на ежегодных общих собраниях акционеров некоторым институциональным инвесторам; деятельность по поглощению корпораций во второй половине 80–х; чрезмерно высокие оклады исполнительных директоров во многих американских корпорациях и растущее чувство утраты конкурентоспособности по отношению к немецким и японским корпорациям.

Американская модель применяется в корпорациях Великобритании, США, Австралии, Новой Зеландии, Канады и некоторых других странах. Она характеризуется наличием индивидуальных акционеров и постоянно растущим числом независимых т. е. не связанных с корпорацией акционеров (они называются "внешние" акционеры или "аутсайдеры"), а также четко разработанной законодательной основой, определяющей права и обязанности трех ключевых участников: управляющих, директоров и акционеров и сравнительно простым механизмом взаимодействия между корпорацией и акционерами, и между акционерами как на ежегодных общих собраниях, так и в промежутках между ними.

Акционирование – это обычный способ накопления капитала корпорациями Великобритании и США. Поэтому неудивительно, что в США образовался крупнейший в мире рынок капитала, а Лондонская биржа – третья в мире по капитализации рынка после Нью-Йорка и Токио. Более того, существует причинно-следственная связь между преобладанием акционерного финансирования, размерами рынка капитала и развитостью системы корпоративного управления. США являются крупнейшим рынком капитала и одновременно местом наиболее развитой системы голосования по доверенности и небывалой активности независимых (институциональных) инвесторов. Последние также играют важную роль на рынке капитала и в корпоративном управлении Великобритании.

Стратегический менеджмент – обоснование и выбор перспективных целей развития предприятия и повышения его конкурентоспособности, их закрепление в долгосрочных планах, разработка целевых программ, обеспечивающих достижение намеченных целей.

Слово «стратегия» произошло от греческого strategos, «искусство генерала». В общем виде стратегия – это способ использования средств и ресурсов, направленных на достижение поставленных целей. Стратегию можно определить как генеральную программу действий, выявляющую приоритеты проблем и ресурсов для достижения главной цели корпорации.

Стратегия формулирует главные цели и основные пути их достижения таким образом, что корпорация получает единое направление действий. Появление новых целей, как правило, требует поиска и выработки новых стратегий.

Содержание стратегического управления заключается, во-первых, в работке долгосрочной стратегии, необходимой для победы в конкурентной борьбе, и во-вторых, в осуществлении управления в реальном масштабе времени. Разработанная стратегия корпораций, впоследствии превращается в текущие производственно-хозяйственные планы, подлежащие реализации на практике.

Концепция стратегического управления основана на системном и ситуационном подходах к управлению. Предприятие рассматривается как «открытая» система. Основой стратегического управления является системный и ситуационный анализ внешней (макроокружение и конкуренты) и внутренней (научные исследования и разработки, кадры и их потенциал, финансы, организационная культура и пр.) среды.

Стратегическое управление требует создания организационной стратегической структуры, в состав которой входит отдел стратегического развития на высшем уровне управления и стратегические хозяйственные центры (СХЦ). Каждый СХЦ объединяет несколько производственных подразделений фирмы.

Самыми главными, перспективными вопросами должен заниматься непосредственно генеральный директор или хозяин фирмы, которому могут помогать референты (штаб).
В противном случае ему придется в конце концов уступить место другому лицу, фактически выполняющему данные функции.

Стратегический менеджмент предполагает реализацию следующих функций:

а) определение целей фирмы с учетом рыночной ситуации;

б) определение средств достижение этих целей;

в) сегментация, то есть разделение общей цели на подцели;

г) разработка соответствующих перспективных планов и программ.

Все виды менеджмента взаимосвязаны. Любой менеджер выполняет административные функции, руководит персоналом, участвует в выборе целей своей деятельности и средств ее достижения. Директор малого предприятия и тем более индивидуальный предприниматель сам выполняет все или большинство функций. Лишь с увеличением размеров фирмы появляется возможность закрепить их за разными сотрудниками или отделами управления. Однако во всех случаях целесообразно различать и анализировать виды менеджмента, поскольку для них характерны особые средства и методы управления, навыки и приемы.

Стратегическое управление выполняет функцию целеполагания в системе управления предприятием. Эта подсистема корпоративного управления вырабатывает цели организации и критерии их достижения. Предприятие без стратегии – это набор активов, отягощенных обязательствами. Наличие стратегии создает "силовое поле", в котором движение каждого "элемента" организационной структуры приобретает направленность и смысл.

Если сравнить менеджера с капитаном корабля, то становится более ясной проблема выбора пути. Куда плыть? Ответ на этот вопрос дает стратегический менеджмент (стратегическое управление и планирование). Пирамида планирования в стратегическом менеджменте – это миссия фирмы, стратегические цели, задачи и конкретные задания.

Стратегический менеджмент – основа управления предприятием. Установление целей развития и средств их достижения определяет задачи всех видов менеджмента.

Во всем многообразии теорий и явлений живой практики американский менеджмент был и остается наиболее мощной «управленческой цивилизацией». Его ведущее значение в мире сегодня неоспоримо, а влияние на развитие теории, практики, а тем более обучения управлению наиболее велико. Нет нужды слепо следовать выводам американских теоретиков и рекомендациям их практиков, но знать их идеи, безусловно, необходимо.

В качестве вывода наиболее предпочтительным является выделение двух основных школ: школа “научного менеджмента”, основоположником которой был Ф. Тейлор, и школа “человеческих отношений”, возникновение которой связано с именами Э. Мэйо и Ф.Ротлисбергера. Полемика между этими двумя доминирующими концепциями, так же как и попытки синтезировать выдвигаемые ими принципы, способствовали возникновению и развитию новых течений. Школа “научного менеджмента” явилась исторически первым направлением развития американской теории управления и именуется как “классическая” или “традиционная” школа, о возникновении которой говорилось чуть ранее.

Именно в американской модели менеджмента возникает идея стратегического управления и планирования в организации, не менее важная мысль о привлечении работников к управлению – партисипативный менеджмент, именно в США впервые появляются крупные корпорации с наемными менеджерами, возникает и сама наука управления.

Американская модель менеджмента существует и совершенствуется и до сих пор, используется не только в Соединенных Штатах, но и в Европе и Японии. Богатый опыт американского менеджмента может быть учтен и использован и в белорусском менеджменте.

Литература

1. Ансофф И. Новая корпоративная стратегия. – СПб: Издательство "Питер", 1999

2. Грейсон Д., О'Делл К. Американский менеджмент на пороге XXI века. – М.: Экономика, 1991.

3. Ефремов В. С. Стратегия бизнеса. Концепции и методы планирования / Учебное пособие. – М.: Издательство "Финпресс", 1998 г.

4. Кунц Г., О'Доннел С. Управление: системный и ситуационный анализ управленческих функций. – М.: Прогресс, 1981. Т. 1. – С.92.

5. Мескон М.Х., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента: Пер. с англ. – М.: Дело, 2000. – 704 с.

6. Попов А.В. Теория и организация американского менеджмента. – М.: МГУ, 1991.

7. Семенова И.И. История менеджмента: Учебное пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ–ДАНА, 2000. – 222 с.

8. Управление организацией: Учебник / Под ред. А. Г. Поршнева, З. П. Румянцевой, Н. А. Саломатина, М., ИНФРА–М, 1999

УДК 37.013:001.895

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

Ловкис В.Б., к.т.н., доц., Баран Т.И., магистрант (БГАТУ)

Введение

В настоящее время в Белоруссии идёт становление новой системы образования, ориентированной на вхождение в мировое образовательное пространство. Этот процесс сопровождается существенными изменениями в педагогической теории и практике учебно-воспитательного процесса.

Связь науки и образования бесспорна. Ведь именно система образования готовит будущих Циолковских, Менделеевых, Поповых, а также специалистов, которые реализуют инновационные принципы на практике. Кроме того, научный потенциал вузов страны работает и на реализацию государственных исследовательских научно-технических программ: только за последние два года было выполнено 100 заданий по 26 таким программам.

Основная часть

Половина докторов, кандидатов наук работает в системе высшего образования страны. Это те, кто преподает, а значит, воспитывает будущую элиту нашей страны. Именно поэтому для ученого системы высшей школы очень важно как самому проводить научные исследования, так и анализировать уже существующие новинки. Таким образом, с одной стороны, педагог вносит элемент новизны в учебный процесс, с другой, образно говоря, он «ретранслятор» – хорошо подготовленный специалист, который располагает информацией о современных научных мировых достижениях и через учебный процесс, практические занятия их адаптирует и доносит до студента.

Если этого нет, нет и качественного учебного процесса. То есть преподаватели, которые готовят специалистов, должны быть изначально учеными, поскольку готовят специалистов на перспективу. И, безусловно, студенты должны владеть самыми современными научными знаниями, а также участвовать в исследованиях.

Научно-исследовательская работа белорусских студентов развивается достаточно активно. Впервые в Беларуси организована постоянно действующая выставка научно-технических разработок студентов, в экспозиции которой представлено свыше 250 экспонатов по 11 научно-техническим направлениям. Обновлен действующий электронный банк студенческих научно-исследовательских работ. Сегодня он включает 1620 научно–технических разработок, из которых 20% подготовлены студенческими научно-исследовательскими лабораториями (СНИЛ).

Важна научная деятельность и для преподавателей, у которых, есть возможность вынести свои наработки на обсуждение с хорошо подготовленной студенческой аудиторией. Их результаты адаптируются и проникают в учебный процесс, находят свое отражение в учебной литературе, даже школьной, в подготовке кадров [1].

Одним из средств такого развития являются инновационные технологии.

В связи с этим особо важное значение приобретает внедрение активных методов обучения студентов в сельскохозяйственных вузах. К таким методам относятся: решение проблемных задач, деловые игры, встречи за «круглым столом», индивидуальные практикумы и другие. Широко используется модульный подход.

Выбор того или иного метода обучения зависит от цели занятия, его содержания, состава учебной группы. При этом желательно сквозное применение всех форм обучения, включая теоретические занятия, учебные и производственные практики, курсовое проектирование. Анализ конкретных производственных ситуаций, устранение неисправностей машин и механизмов, например, проводятся во время учебной практики по вождению сельскохозяйственной техники.

Известно, что инженерно-технические работники сельскохозяйственных предприятий в повседневной работе решают разнообразные вопросы технического и организационного характера. Однако разносторонние навыки и знания, получаемые в процессе подготовки инженеров, не всегда используются в конкретных производственных ситуациях, особенно молодыми специалистами. Одной из причин такого положения является то, что студент не получает навыков управления производством, решения конкретных практических задач. Поэтому молодой специалист не может проявить в полной мере свои знания и способности как инженер или руководитель коллектива. Участие в деловых играх во время учебы позволяет в значительной мере ему избавиться от этих недостатков.

Деловые игры являются важным средством активизации учебного процесса. Они способствуют развитию творческого мышления у студентов при выполнении производственно-хозяйственных задач, позволяют сформировать у них комплексный подход к решению практических вопросов совершенствования технологии, организации производства [2].

Разработка деловой игры состоит из следующих этапов: организационно-подготовительного, расчетного и заключительного.

Организационно-подготовительный этап включает разработку сценария и методических указаний по проведению деловой игры в конкретных условиях зоны или предприятия, подбор необходимой нормативно-справочной и учебно-методической литературы по вопросам, которые будут рассматриваться в процессе деловой игры. На этом этапе студенты знакомятся с заданием, конкретной ситуацией и методикой ее выполнения.

Для четкого проведения деловой игры разрабатывается сценарий, содержащий следующие разделы:

– обоснование цели и задач игры, круга рассматриваемых вопросов и ситуаций;

– выбор проблемной ситуации или подбор задач, являющихся основой для разработки сценария;

– описание исходных условий;

– описание наиболее характерных ситуаций на предприятии, которые должны решить участники игры;

– разработку конкретного задания каждому участнику деловой игры.

На расчетном этапе студенты уясняют и решают конкретные проблемы и задачи, поставленные каждому по заданной ситуации и принимают свое обоснованное решение. Для этого они проводят определенные расчеты, используя нужные нормативы, анализируют литературные источники и оформляют результаты работы.

На заключительном этапе каждый участник деловой игры в дискуссионной форме защищает свои решения перед другими. Это вызывает состязательность – основной элемент деловой игры в выборе и обосновании оптимальных решений. При этом важно четко оценить качество выполнения задания. Аргументированность предлагаемых решений и ответов оппонентам, а также другие показатели.

Каждый студент может продемонстрировать не только свою подготовку, но и проявить

организаторские способности, умение находить альтернативные решения определенных задач.

В заключение арбитры с участием преподавателей подводят итоги игры: анализируется активность работы отдельных участников; качество составленной документации; правильность выполненных расчетов; обоснованность принятых решений. По сумме набранных баллов определяются победители деловой игры.

Так же в настоящее время в системе образования стал широко применяться модульный подход.

По оценки международных специалистов в области психологии образования модульный подход является самым существенным вкладом когнитивной психологии в педагогическую психологию. Всемирная конференция ЮНЕСКО по проблемам просвещения взрослых (1972) в Токио рекомендовала модульный подход как наиболее пригодную систему непрерывного обучения [3].

Модуль доступен и демократичен.

Понятие модуля восходит к латинскому *modulus* – мера. В строительстве и архитектуре под модулем принято понимать условную единицу, используемую для координации размеров частей сооружения и всего комплекса, приведения в гармоничное соответствие размеров его частей [4]. Модульный подход с успехом реализуется в практике проектирования подводных лодок и комических станций, а так же, там где есть целое и автономные подсистемы жизнедеятельности.

Модульный подход позволяет сохранить целостность учебного материала и одновременно обеспечить его усвоение по отдельным структурным компонентам.

Связующим звеном между теорией модульного подхода и практикой обучения и учения выступает учебно-методический комплекс. В отличие от традиционного учебника такое пособие содержит логично структурированную научную информацию и одновременно технологию ее усвоения, встроенный методический навигатор. Модульный подход и разработанные на его основе учебно-методические комплексы рассчитаны на два уровня усвоения учебной информации: познание и метапознание. Этим объясняется обращение к проблемам структурализации и образовательным технологиям с элементами формирования навыков учения (метакогниций и метакомпетенций).

Специалисты в области модульного обучения, осуществив анализ разнообразных определений понятия «модуль», выделяют следующие его составляющие [5]:

– модуль как пакет учебного материала, который охватывает одну концептуальную единицу;

–модуль как учебная единица, как блок информации, который включает в себя логически завершенную одну, две или более единиц учебного материала в рамках одной учебной дисциплины;

–модуль как организационно–методическая междисциплинарная структура учебного материала, которая представляет набор тем из разных учебных дисциплин, необходимых в рамках одной специальности;

–модуль как набор учебных дисциплин, необходимых для обучения той или иной специальности или специализации в процессе модульного обучения (*modular instruction*) в рамках требований квалификационной характеристики;

–модуль как модульная программа профессионального обучения конкретной профессии.

Заключение

В настоящее время в системе образования происходит осознание того, что эпоха ее «косметических реформ» неизбежно уступает место кардинальной смене образовательных парадигм. Высшая школа осуществляет переход от знаниево–предметной (квалификационной) парадигмы к компетентностной.

Литература

1. Инновации – в учебный процесс / Б.А.Радьков // Наука и техника. – 2011. – №2.
2. Деловые игры в подготовке инженеров АПК: уч. пособие для сельскохозяйственных высших учебных заведений /В.А.Скотников – Минск, Ураджай, 1988. – 191с.
3. Модульный подход в системе высшего образования: основы структурализации и метапознания /А.П.Лобанов, Н.В.Дроздова – Минск, РИВШ, 2008. – 81с.
4. Технологии модульного обучения в школе / П.И.Третьяков, И.Б.Сенновский. – М., 2001.–120с.
5. Основы менеджмента/М.Х.Мескон, М.А.Альберт, Ф.Хедоури. – М., 1992. – 140с.

УДК 004:37

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Сырокваш Н.А., ст. преп., Соркина Е. Л., ассист. (БГАТУ)

Совершенствование организационной и содержательной структуры высшего образования предполагает внедрение инновационных технологий обучения студентов. Этому вопросу в Белорусском государственном аграрном техническом университете, в последнее время, уделяется большое внимание. На базе прогрессивной модульно-рейтинговой системы образования широко внедряется дистанционное образование. Дистанционное образование – это, прежде всего, система, в которой осуществляется взаимодействие целого ряда необходимых элементов: обучающийся с его образовательными запросами, содержательный компонент, включающий в себя электронный учебник, систему заданий, систему контроля знаний как со стороны самого учащегося (самопроверка), так и со стороны преподавателей, систему мониторинга и управления учебным процессом и пр., связующий компонент, под которым можно понимать несколько коллективов людей, обеспечивающих реализацию процесса обучения.

Специфические особенности дистанционного образования (ДО) обусловлены использованием новых средств в процессе обучения – телекоммуникационных и информационных технологий. Рассмотрим педагогические основания ДО и его системное представление. Согласно первому положению системного подхода рассматривается структурная организация образовательной системы [1]. Каждая система есть совокупность связанных между собой элементов, которые каким-то образом соотносятся друг с другом, влияют друг на друга. Природа входящих в неё элементов может быть самая разнообразная. Полный набор элементов составляет морфологию системы, т.е. любая система характеризуется присущей её морфологией, которая подчинена целям её создания. Цель будет определять содержание структурных элементов системы, их состав, взаимодействие.

К настоящему времени более употребляемым стало сочетание "дистанционное образование". Дистанционное образование – комплекс массовых образовательных услуг, оказываемых специальной информационной средой с помощью средств передачи учебно–методической информации на большие расстояния (телефон, радио, телевидение, спутниковая связь и пр.) [5].

Основные позиции и цели: системность, открытость для широких слоев населения, независимость от времени и географии расположения потребителей образовательных услуг и образовательных учреждений, использование телекоммуникационных технологий, осуществление его в специфической образовательной среде. Реализация целей любого образования осуществляется в процессе обучения.

Дистанционное обучение в разных источниках [2, 3, 5 и др.] рассматривается как новая организация образовательного процесса, базирующаяся на принципе самостоятельного обучения студента, как совокупность информационных технологий, обеспечивающих

доставку обучаемым основного объема изучаемого материала, интерактивное взаимодействие обучаемых и преподавателей в процессе обучения, как новая ступень заочного обучения, на которой обеспечивается применение информационных технологий, основанных на использовании персональных компьютеров, видео- и аудиотехники. Эта новая форма обучения не может быть совершенно автономной системой. Дистанционное обучение строится в соответствии с теми же целями, что и очное обучение (если оно строится по соответствующим программам образования), тем же содержанием. Но форма подачи материала, форма взаимодействия преподавателя и студента и студентов между собой будут иными.

Под дистанционным обучением будем понимать независимый от пространственного и временного расположения участников образования учебный процесс, в котором реализуется их деятельность по присвоению обучаемому образованности с помощью электронных средств обучения на основе телекоммуникационных и информационных технологий в специфической образовательной среде с возможностью индивидуальной траектории обучения для обучаемого при координирующей и направляющей роли обучающего. В данной трактовке выделены не только основные компоненты дистанционного обучения, но и их взаимоотношения. Тогда к элементам системы разумно отнести такие составляющие – обучающийся с его образовательными запросами; преподаватель, координирующий и направляющий процесс обучения; среду, в которой осуществляется процесс обучения. Иными словами, дистанционное обучение как процесс является подсистемой более крупной системы – дистанционного образования, и элементом непрерывного образования, которое в свою очередь есть подсистема образования вообще, регламентируемого государством. Такое соотношение отражает второе положение системного подхода о неразрывности и подсистемном структурировании любого общественного образования.

Третье положение системного подхода подразумевает, что всякая система возникает и организуется в соответствии с необходимыми для этого основаниями. Одним из таких оснований дистанционного образования является социальный заказ – существующая у определенных слоев населения потребность в реализации своих образовательных притязаний с помощью средств дистанционного образования.

Есть категории лиц, которые остро нуждаются в образовательных услугах, но не имеют возможности получить их традиционным способом в рамках сложившейся образовательной системы: лица всех возрастов, проживающие в удаленных и малоосвоенных регионах страны; лица, готовящиеся к поступлению в вузы; студенты, стремящиеся получить второе параллельное образование; лица, имеющие медицинские ограничения для получения регулярного образования в стационарных условиях и другие категории населения и т.д.

Их количество растет год от года, что связано с вполне объективными причинами – развитием телекоммуникаций, распространением и внедрением компьютерных технологий во все сферы общественной жизни, требованиями социума к конкурентоспособности специалиста, которая зачастую определяется его (специалиста) способностью к постоянному совершенствованию своей квалификации, что, в свою очередь требует непрерывного обращения к образованию и самообразованию, в том числе через сетевые технологии.

В процессе удовлетворения образовательных запросов потенциальными потребителями с помощью новых технологий у них формируется требуемая образованность.

В соответствии с выделенным основанием и согласно четвертому положению системного подхода рассмотрим характерные особенности ДО. В ДО наиболее ярко проявляются черты личностно-ориентированного способа обучения, а к его особенностям необходимо отнести следующее: гибкость, модульность, рентабельность, мобильность, технологичность. Особенности ДО фактически будут определять функциональное назначение системы, описываемое пятым положением системного подхода.

Согласно шестому положению системного подхода процесс ДО должен быть организован и функционировать таким образом, чтобы проектируемые цели были адекватны

возможностям обучаемых и не вызывали их перегрузки. Учет информационной нагрузки предлагаемых для изучения материалов должен соответствовать требованиям государственных образовательных стандартов. Для этого содержательная часть курса предлагается в удобном для восприятия, использования, анализа виде (информационные модули, неагрессивный дизайн, ограниченный объем файлов и пр.), сочетание оптимальных форм, методов представления содержательной и реализации всех частей курса.

Кроме того, проектирование курсов ДО должно учитывать как прошлый имеющийся опыт и уровень образованности, так и приобретаемый в процессе учебы, опираться на достигнутый уровень развития обучающегося. На основе анализа такого предшествующего опыта будет происходить переход к следующему уровню образованности. Следующим шагом будет достижение проектируемого уровня развития образованности обучаемого, усвоение и достижение заданных целей.

Итак, согласно седьмому положению системного подхода можно осуществить постепенное формирование необходимой образованности с помощью технологий ДО.

Такое системное представление дистанционного обучения предполагает возможность целостного воздействия на ее составляющие, с одной стороны, и возможность выработки неких единых принципов ее построения, с другой стороны.

Рассмотрим, какие проблемы сопровождают дистанционное обучение, иначе картина о ДО будет неполной. Среди них можно выделить несколько групп: организационные, информационные (содержательные), психологические, методические и проблемы технического характера.

Проблемы технические до сих пор во многих регионах нашей страны остаются определяющими. Они зависят от оснащенности соответствующей техникой и программным обеспечением, состоянием и развитием телекоммуникационных сетей, возможностями доступа конкретных пользователей к удаленным источникам информации, региональной политикой в области информатизации образования. Тем не менее, эти проблемы постепенно решаются.

Другие проблемные составляющие необходимо снимать сочетанием решений в двух направлениях:

– системным подходом к созданию ресурсов ДО;

– подготовкой квалифицированных кадров для системы дистанционного обучения.

Такой двуединый подход может обеспечить эффективность взаимодействия "курс – потребитель", а значит влиять на успех внедрения системы дистанционного образования в бразовательное пространство вузов.

Система дистанционного образования состоит из определенных курсов ДО, которые можно считать структурными элементами этой системы и к которым также должны быть предъявлены совершенно конкретные требования при их создании – к содержательной части и т.д. Тогда требования и подходы к созданию системы ДО должны начинаться с принципов создания составляющих ее курсов.

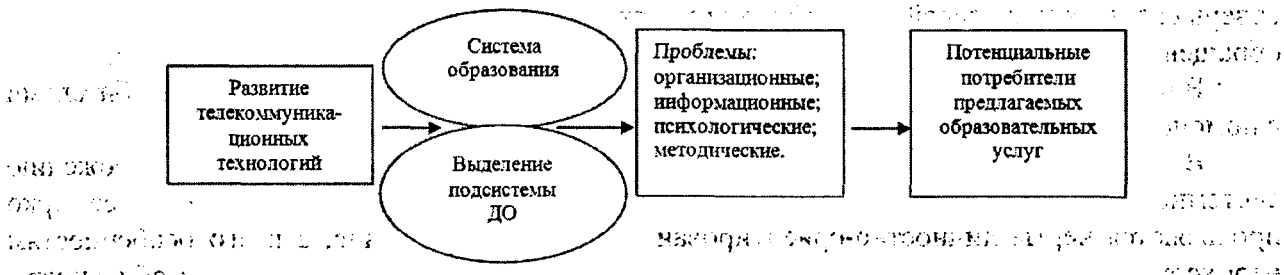


Рисунок 1 – Проблемы в системе дистанционного образования

В системе "дистанционное обучение" мы выделили три основные составляющие – обучаемый с его образовательными потребностями; преподаватель, координирующий и направляющий образовательную деятельность обучаемого; специфическая образовательная

среда, в которой осуществляется процесс обучения.

Успешное функционирование системы возможно при условии, что обучаемый и обучающий готовы к взаимодействию в новой среде.

Таким образом, для реализации процесса ДО на современном этапе важно готовить не только кадровый состав, как было сказано выше, но и состав потенциальных потребителей, если речь идет об учебном процессе в вузе, т.е. студентов.

Как показывает практика, автоматическая эффективная деятельность как преподавателя, так и студента в этой среде, невозможна. Обе стороны участников учебного процесса нужно готовить специальным образом, т.к. среда имеет свои специфические особенности, обусловленные природой своего возникновения на основе телекоммуникаций.

Готовность / неготовность студента к условиям обучения в новой среде проявляется в основном в его умениях / неумениях, наличием или отсутствием навыков работы с компьютерной техникой, а также в психологической составляющей, необходимой для эффективного взаимодействия со сверстниками и преподавателем не с глазу на глаз, как в очных формах общения, а на расстоянии, т.е. виртуально.

Готовность преподавателя к активной координирующей и направляющей позиции в виртуальном учебном процессе проявится в его квалификационных особенностях (опыт работы с компьютерной техникой), потребует владения специальными знаниями о типах психологического общения в виртуальной среде, собственной психологической готовности к новым формам взаимодействия и деятельности и т.д.

Таким образом, к первым и основополагающим требованиям разработки основ создания ресурсов для системы ДО можно отнести следующие:

1. Обеспечение специальными мероприятиями подготовки студентов к осуществлению учебной деятельности в специфической образовательной среде;

2. Подготовка кадров, способных создавать ресурсы ДО и квалифицированно сопровождать процесс обучения;

3. На основе системного подхода и в соответствии с особенностями процесса ДО выработка требований и принципов, касающихся средств, форм, методов обучения и деятельности участников образования, существующих и проявляемых в специфической образовательной среде.

Литература

1. Бершадский, А.М. Кревский, И.Г. Понятие, формы и методы дистанционного образования http://www.vspu.ac.ru/sci/monograf

2. Дистанционное обучение: сущность, проблемы внедрения// Дмитриева, В.Ф., Прокофьев, В.Л., Самойленко, П.И. и др. //Специалист. – 2006, с.37–40.

3. Домрачев, В.Г. Дистанционное обучение: возможности и перспективы// Высшее образование. – 2005, с. 10–11.

4. Лобанов, Ю.И., Крюкова, О.П., Тартарашвили, Т.А. и др. Дистанционное обучение. Опыт, проблемы, перспективы. – М., 2007. – 108 с

5. Социальная, экономическая и геополитическая целесообразность создания единой системы дистанционного образования [Электронный ресурс] http://rampi.kcn.ru/do

УДК 37.014.54:637.52

ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА – ОСНОВА РАЗВИТИЯ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Янчева М.А. к.т.н., доц., Камсулина Н.В. к.т.н., доц. (ХГУПТ)

Введение

Наука, промышленность и новые технологии стремительно развиваются и требуют от

учебных заведений усовершенствования образовательных услуг и создания системы обеспечения качества высшего образования. Проблема гарантии качества подготовки специалистов высшей квалификации особенно важна для инженерных профессий, учитывая их влияние на темпы развития экономики и высокую социальную ответственность.

Многие абитуриенты, получившие диплом младшего специалиста, понимают, что специалиста с высшим образованием охотнее берут на работу. Это связано с повышением требований к качеству продукции и, соответственно, к квалификации кадрового состава. Одновременно происходит смена поколений на производствах отрасли, что также повлекло за собой повышение спроса на специалистов высокой квалификации.

Подготовка высококвалифицированного специалиста сегодня невозможна без интеграции трех основных составляющих: образование – наука – производство.

Сегодня профессорско-преподавательский состав высших учебных заведений должен работать над тем, чтобы проводить глубокую целевую систему подготовки кадров для мясоперерабатывающей отрасли, которая базировалась бы на сочетании учебного процесса, научных исследований и решении актуальных проблем отрасли в целом и отдельного предприятия в частности.

Основная часть

Образование. Новые требования к современным производствам привели к новому определению квалификации специалиста. Если до недавнего времени квалификационная характеристика специалиста предусматривала только перечень знаний и умений, то сейчас на современном этапе высшее образование должно быть сориентировано на формирование личности, адекватной содержанию профессиональной деятельности. То есть результаты обучения должны обеспечить приобретение выпускниками соответствующих компетенций и гарантировать их готовность к профессиональной деятельности (табл. 1).

Производство. Учебный процесс в университете необходимо построить таким образом, чтобы знания и умения, которые получают выпускники университета, были достаточны не только для выполнения ими профессиональных функций, но и обеспечивали возможность профессионального роста специалиста, изменения профиля производства, освоения новой техники и технологий, результативной творческой деятельности и самостоятельного принятия решений в производственных условиях. Именно такие специалисты, которые составляют научно-инженерную элиту государства, будут наиболее востребованы на рынке труда.

Чтобы сориентировать выпускника на работу именно по специальности, необходим комплекс мероприятий (профориентационных, воспитательных), связанных с решением конкретных проблем предприятий отрасли. В этой связи новое содержание находит взаимодействие кафедры с предприятиями отрасли и целевая подготовка как на стадии дипломного проектирования, так и на стадии трудоустройства выпускников.

На этапе подготовки к дипломному проектированию очень важным является взаимодействие кафедры с потенциальными работодателями. При этом тематика каждого дипломного проекта должна отвечать профилю будущей профессиональной деятельности и требованиям государственного образовательного стандарта по специальности.

Сотрудничество с производством выражается еще и в том, что председателями государственной экзаменационной комиссии являются уважаемые практики отрасли. Когда специалисты предприятий видят уровень знаний выпускников, изучают дипломные проекты студентов, то получают немало интересной пищи для размышлений. Всегда можно увидеть для себя что-то новое, открыть какие-то нестандартные взгляды на стандартные проблемы.

К сожалению, сегодня руководители предприятий не совсем понимают важность качественной подготовки кадров для отрасли. Между тем наблюдается растущий спрос промышленных предприятий на молодые кадры. На современном этапе необходимо активное участие работодателей в подготовке специалистов для своих предприятий и заказ

на обучение специалистов по собственным программам. Актуальным и перспективным направлением подготовки специалистов на основе связей с предприятиями является организация филиалов кафедры на базовых предприятиях отрасли.

Таблица 1 – Требования к профессиональным и личным компетенциям выпускников в области технологии мяса

Критерий	Требования
Знания и понятия	– системные знания теорий, закономерностей, законов, методов (алгоритмов) и способов деятельности, которые необходимы для принятия и осуществления решений; – понятие широкого междисциплинарного контекста инженерной и технологической науки
Анализ	– способность разрешать инженерные и технологические задачи путем самостоятельного выбора и применения типичных и новых методов (алгоритмов) и способов деятельности; – умение использовать полученные знания для постановки, формулировки, анализа и решения актуальных проблем отрасли
Проектирование	– способность применять инженерные знания для разработки и реализации проектов мясоперерабатывающих предприятий; – умение проводить технико-экономические и проектно-технологические расчеты; – понятие методологии объемно-планировочных, конструктивных решений и инженерно-технического обеспечения функционирования предприятий мясоперерабатывающей отрасли
Исследование	– способность находить необходимую литературу и использовать полученную информацию; – умение планировать и проводить исследование для совершенствования технологических процессов отрасли; – иметь навыки работы в лаборатории
Практика	– умение соединять теорию и практику для решения инженерных и технологических задач; – умение формировать и внедрять собственную модель профессиональной деятельности путем интеграции знаний разных отраслей
Личностные навыки	– понимание стратегии и тактики социально-экономического развития хозяйства страны; – способность анализировать и прогнозировать развитие мясоперерабатывающей промышленности на основании экономических событий и явлений; – способность усваивать новые знания, прогрессивные технологии и многообразные инновации на протяжении жизни; – готовность выполнять нормы законодательства; – способность к коммуникационным взаимодействиям в коллективе; – способность брать ответственность за результаты деятельности, отстаивать свою точку зрения, интересы предприятия

Наука. В XXI ст. человечество переходит от индустриальных к научно-информационным технологиям. Системное сочетание образовательного процесса и научных исследований, в котором реализуется более важный университетский принцип «образование на основе науки», является одним из необходимых условий обеспечения высокого качества подготовки специалистов. Идея формирования высококвалифицированных специалистов с инновационным типом мышления является сегодня стратегическим ориентиром высшего образования. Именно поэтому научно-исследовательская работа является более важным фактором эффективности профессиональной подготовки специалистов с высшим образованием.

Занятия наукой формируют способности к творческой реализации полученных знаний, умений и навыков, помогают овладеть методологией научного поиска, приобрести исследовательский опыт. В процессе научных исследований осознается необходимость непрерывного профессионального самообразования и самоусовершенствования.

Процессы развития экономики и промышленности требуют необходимость широко профильной подготовки специалистов с целью обеспечения их мобильности при достаточном уровне компетентности. Требования к содержанию образования в области пищевых технологий связаны, во-первых с тем, что это – инженер, а во-вторых с особенной природой объектов их профессиональной деятельности. Современные продукты питания представляют собой сложные системы с единственной внутренней структурой и физико-химическими свойствами при разнообразии химического состава пищевых ингредиентов, многие из которых являются лабильными. Получение таких продуктов реализуется через многостадийные технологические процессы, которые сопровождаются многообразными изменениями химического характера.

Что касается инженерной подготовки, то труд современного инженера является все более творческим и по характеру своей деятельности приближается к деятельности ученого. Повышается уровень тяжести и комплексности задач, которые разрешаются.

Наука стала все больше «переключаться» на технологическое усовершенствование практики (на развитие технологий) и концентрирует свое внимание на моделях, которые характеризуются разнообразием возможных решений проблем. Современное производство требует не только фундаментальных знаний, но и умения творчески мыслить и использовать новые знания на практике. Потому специфика кадрового обеспечения пищевой индустрии связана с подготовкой специалистов, способных глубоко разбираться в объектах пищевых производств, научно обосновывать и руководить всеми стадиями жизненного цикла пищевых продуктов.

Заключение

Подготовка, которая заключается в приобретении теоретических знаний на лекциях и при проведении лабораторных работ (на базе специализированных лабораторий вуза), практическая подготовка непосредственно на предприятии, выполнения курсовых и дипломных проектов по тематике предприятий помогут студентам не только более глубоко постичь тонкости профессии, но и сделать свой личный вклад в создание новых технологий.

Именно комплексный организационно-методический подход к целевой подготовке и трудоустройства выпускников будет действенным инструментом постоянного повышения качества подготовки молодых специалистов и стимулом последующего развития партнерства кафедры и предприятий отрасли.

Литература

1. Чучалин А., Боев О., Криушова А. Качество инженерного образования: мировые тенденции в терминах компетенций // Высшее образование в России, 2006. – №8.–С.9-17.

2. Суминов В., Гребенюк Е. Опит целевой подготовки инженерных кадров // Высшее образование в России, 2006. – №7. – С. 69-72.

УДК 378(043)

ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ В СИСТЕМЕ «КОЛЛЕДЖ - УНИВЕРСИТЕТ» КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ»

Ходосевич В.И. к.т.н., доц., Гурнович Н.П. к.т.н. доц., Портянко Г.Н. к.т.н., доц. (БГАТУ)

Введение

В условиях расширения цивилизационных, научных, информационных, культурно-просветительских возможностей, усиления взаимодействия культуры и образования

смежные звенья системы непрерывного профессионального образования необходимо рассматривать как целостное культурно-образовательное пространство, в котором будущий специалист усваивает ценностные ориентиры и смыслы жизни, овладевает профессиональными компетенциями, выступает как субъект жизнедеятельности и непрерывного самосовершенствования.

Основная часть

Повышение статуса вузовского образования, подготовка конкурентоспособного специалиста, обладающего профессиональной мобильностью и ответственностью, готового к постоянному профессиональному и личностному росту, актуализирует проблему непрерывности и преемственности подготовки специалистов в системе «колледж-университет». В исследованиях ученых Б. С. Гершунского, Н. У. Сергеева, Е. А. Сергеева, А. П. Сманцера и других научно обоснованы значение непрерывной и преемственной подготовки будущих специалистов, необходимость непрерывного обогащения их профессиональных возможностей и личностного развития.

Проектируя культурно-образовательную среду, преподавателю вуза важно помочь студенту раскрыть и проявить свои потенциальные возможности, оказать помощь в выборе жизненных ценностей и идеалов; опираясь на личностное своеобразие каждого студента, достижения, приобретенные в процессе обучения в колледже, обеспечить возможность дальнейшего личностного и профессионального роста, создавать в университете благоприятные условия для дальнейшего овладения профессиональной компетентностью, развития инициативы и самостоятельности, умений решать проблемы на основе собственного выбора и нести за него ответственность; стимулировать к развитию сущностных сил и потребности к саморазвитию, к самообразовательной дельности, способствовать тому, чтобы естественно и благоприятно проходила адаптация будущих специалистов к новым условиям в профессиональном образовательном пространстве.

Осуществить преемственность среднего и высшего профессионального образования – значит обеспечить более полное раскрытие потенциальных возможностей студентов, определить пути и перспективы развития их индивидуальности на основе личностно ориентированного взаимодействия преподавателя и обучаемых, принципа гуманизации образования. С позиции студента – это тот результат, который он получает от системы профессионального образования, реальное и перспективное формирование его профессиональной культуры, компетентности, профессиональной устойчивости к выбранной им деятельности, развитие умений творчески решать профессиональные задачи.

Большое значение в контексте реализации задач преемственности профессионального образования имеют: согласование образовательных стандартов, учебных планов и образовательных программ; использование гибких и интерактивных способов обучения, разнообразие форм обучения, создание целенаправленной устойчивой системы взаимодействия педагогических коллективов колледжа и университета; выработка четких критериев качества подготовки на каждой ступени образования, систематического их анализа; научно обоснованная оценка потенциальных возможностей студентов для беспрепятственного перехода с одной ступени последующую. Очень важно, чтобы в условиях профессионального образования проявился интерес будущего специалиста к овладению методологическим уровнем приобретаемых знаний, принципами и методами познания и преобразования теории и практики своей профессиональной деятельности.

Процесс преемственности в системе «колледж-университет» – сложный и многообразный. Он имеет свои особенности в каждом, рассматриваемом, звене, взаимодействие которых дает положительный результат только в том случае, если осуществляется целенаправленно и последовательно, строится на основе учета специфики подготовленности студентов, их индивидуальных возможностей, выявления позитивных сторон, на которые следует опереться с учетом перспектив дальнейшего профессионального

образования, а выбор форм обучения и воспитания будущих специалистов координируется с ходом их профессионального и личностного роста.

Сущностными характеристиками процесса преемственности являют динамичность, целостность, системность, целенаправленность, непрерывность, перспективность, корректируемость. Эти смысловые характеристики важно учесть при построении конструктивно-технологической модели реализации преемственности профессионального образования в системе «колледж-университет».

Непрерывная система профессионального образования в Белорусском государственном аграрном техническом университете внедрена с 1993 года. Предтечей данного объединения «среднее специальное техническое учебное заведение Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь – БГАТУ» явились проводимые на базе университета олимпиады учащихся СУЗов по основным дисциплинам специальностей с привлечением в качестве членов жюри преподавателей БГАТУ и БСХА. Основной задачей обеспечения жизнеспособности объединения являлась корректировка учебных планов и программ по основным специальным дисциплинам, позволяющих разграничить тот уровень знаний, который приобретали студенты СУЗов в своих учебных заведениях, и тот уровень знаний, который приобретают студенты, обучающиеся по НИСПО в университете с обязательным обеспечением преемственности и получения более расширенных профессиональных компетенций.

Целью изучения дисциплины в СУЗах является формирование у будущих специалистов системы знаний и профессиональных компетенций по устройству, настройкам и регулировкам сельскохозяйственных машин на заданные режимы и условия работы, выявлению и устранению неисправностей сельскохозяйственных машин, развитие академических и социально – личностных компетенций.

Таблица 1 – Тематический план изучениядисциплины «Сельскохозяйственные машины» в ССУзе

Раздел,тема	Количество часов	
	Всего	В том числе практические
Введение	2	
Раздел 1. Почвообрабатывающие машины и орудия	18	10
Раздел 2. Посевные и посадочные машины	16	6
Раздел 3. Машины для подготовки и внесения удобрений	8	4
Раздел 4. Комбинированные агрегаты и комплексы по обработке почвы и посеву	2	
Раздел 5. Машины для химической защиты растений	10	4
Раздел 6. Машины для заготовки кормов	24	12
Раздел 7. Зерноуборочные комбайны	36	12
Раздел 8. Машины для послеуборочной обработки зерна	8	
Раздел 9. Машины для уборки и переработки льна	10	
Раздел 10. Машины для уборки корне - клубнеплодов и овощей	10	
Раздел11. Машины для мелиорации и культурно – технических работ	2	
Раздел 12. Машины для орашения	2	
Раздел 13. Машины и орудия для малогабаритных тракторов	2	
Раздел 14. Погрузочно – разгрузочные машины и транспортные средства	4	
Итого	154	48

Таблица 2 – Тематический план изучениядисциплины «Сельскохозяйственные машины» в БГАТУ

Раздел, тема	Количество часов	
	Всего	В том числе лабораторно - практические
Введение.	1	
Раздел 1. Машины и орудия для обработки почвы.	51	34
Раздел 2. Машины для внесения удобрений. Машины для посева и посадки. Машины для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Машины для уборки трав и силосных культур.	20	6
Раздел 3. Машины для уборки зерновых, зернобобовых и крупяных культур	26	18
Раздел 4. Машины и комплексы для послеуборочной обработки зерна. Машины для уборки и послеуборочной обработки корнеклубнеплодов. Машины для уборки льна. Машины для уборки овощей и плодово-ягодных культур	22	12
Итого:	120	70

Цель дисциплины – формирование у будущих специалистов профессиональных знаний, умений и практических навыков по определению и расчету основных параметров рабочих органов сельскохозяйственных машин, порядку настройки их на заданные режимы работы;

Задачи дисциплины: изучить характер взаимодействия рабочих органов сельскохозяйственных машин с различными сельскохозяйственными материалами; определить конструктивные, энергетические и технологические параметры сельскохозяйственных машин и агрегатов; ознакомить студентов с тенденциями и направлениями развития научно-технического прогресса в области сельскохозяйственного машиностроения.

Заключение

Изучение теоретического и лабораторно – практического материала в университете позволяет студентам НИСПО на основании изучения технологических свойств обрабатываемого материала изучить технологические и теоретические основы взаимодействия рабочих органов с объектом обработки, получить теоретические основы определения силовых характеристик рабочих органов и, на основе этого, производить расчет, подбор и проектирование рабочих органов для качественного выполнения рабочего процесса.

Изучение дисциплины «Сельскохозяйственные машины» в университете базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплины в среднем специальном учебном заведении с полным обеспечением преемственности.

Литература

1. Сельскохозяйственные машины: типовая учеб. программа для высш. учеб. заведений для специальности 1 – 74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства /сост. Н.П. Гурнович [и др] . –Минск: БГАТУ,2009. – 24 с.

2. Сельскохозяйственные машины: программа для учреждений, обеспечивающих получение среднего специального образования по специальности 1 – 74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства. – Минск: УМЦ Минсельхозпрода, 2008. – 37с.

Научное издание

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Доклады Международной научно-практической конференции

14–15 апреля 2011 года

В двух частях

Часть 2

Ответственный за выпуск *В.М. Поздняков*

Компьютерный набор и верстка *В.М. Поздняков*
Дизайн обложки *И.А. Усенко*

Подписано в печать 29.03.2011 г. Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times. Печать цифровая. Усл. печ. л. 33,48. Уч.-изд. л. 13,09.
Тираж 100 экз. Заказ 320.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет»
ЛИ №02330/0552984 от 14.04.2010.
ЛП №02330/0552743 от 02.02.2010.
Пр-т Независимости, 99-2, 220023, Минск.