

### **Заключение**

В результат проведенной работы можно сделать следующие выводы:

1. Сотрудниками Научно-практического центра Национальной академии наук Беларуси по продовольствию разработаны современные высокоэффективные технологии получения физически модифицированных крахмалов: облученных и экструзионных.
2. Белорусские физически модифицированные крахмалы обладают хорошими органолептическими и микробиологическими показателями и могут найти широкое применение в пищевой и других отраслях промышленности.

### **Литература**

1. Ловкис З.В., Литвяк В.В., Петюшев Н.Н. Технология крахмала и крахмалопродуктов: учеб. пособие / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». – Мн: Асобный, 2007. – 178 с.
2. Технология крахмала и крахмалопродуктов / Н.Н. Трегубов, Е.Я. Жарова, А.И. Жушман, Е.К. Сидорова. – М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1981. – 421 с.
3. Справочник по крахмало-паточному производству / Под ред. Е.А. Штырковой, М.Г. Губина. – М.: Пищ. пром-сть, 1978. – 430 с.
4. Модифицированные крахмалы: Пособие / Авт. сост.: Н.Н. Петюшев, Е.В. Рощина, В.В. Литвяк, Д.П. Лисовская, Л.А. Галун (под ред. Е.В. Рощиной). – Гомель: УО «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации», 2004. – 72 с.
5. Крахмал и крахмалопродукты / Н.Г. Гулюк, А.И. Жушман, Т.А. Ладур, Е.А. Штыркова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 240 с.

УДК. 637.1/5.004.18

## **РЕЗЕРВЫ ЭКОНОМИИ ЭНЕРГИИ В ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЯХ МЯСО-МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Мелещя А.В., Шамаль Л.А., Корако В.Б.*

*(РУП «Институт мясо-молочной промышленности»)*

*В настоящее время в Республике Беларусь большое внимание уделяется экономии и рациональному использованию тепловой и электрической энергии. На основании проведенного анализа энергоэффективности работы ряда перерабатывающих предприятий мясо-молочной отрасли предложен ряд рекомендаций по экономии энергии.*

### **Введение**

Предприятия по переработке мясного и молочного сырья относятся к энергоемким производствам. Существенная доля энергии приходится на холодильную обработку, выработку и хранение мясо - молочной продукции. На выработку холода на перерабатывающих предприятиях расходуется до 70% потребляемой энергии. Наиболее энергоемкими видами продукции мясо - молочной промышленности являются сухие мясные и молочные изделия и смеси, сгущенное молоко, сыры жирные, масло животное, пищевые жиры. На перерабатывающих предприятиях потребляется также значительное количество топлива в собственных котельных или тепловой энергии от сторонних источников. Поэтому вопросы эффективного использования топлива, тепловой, электрической энергии и холода, повышения надежности систем энергоснабжения имеют важное значение для рентабельной работы предприятий и повышения конкурентоспособности производимой ими продукции.

### **Анализ использования топлива, тепловой и электрической энергии**

В РУП «Институт мясо-молочной промышленности» проведен анализ энергоэффективности работы перерабатывающих предприятий мясо - молочной отрасли: 21 мясокомбината и 49 предприятий по переработке молока. Обработка исходных данных

позволила определить основные энергоэкономические показатели.

Анализ результатов расчета энергоэкономических показателей предприятий мясной и молочной отраслей показал, что диапазон разброса энергоемкости продукции достаточно большой.

Средневзвешенная энергоемкость мясной продукции составляет: мясо и субпродукты 1 категории - 9,41 ГДж/т; колбасные изделия - 11,6; полуфабрикаты - 6,45; сухие корма - 27,72; пищевые жиры - 26,14 ГДж/т; консервы мясные - 5,07 ГДж/туб.

Средневзвешенная энергоемкость молочной продукции составляет: цельномолочная продукция - 1682 ГДж/т; нежирная молочная продукция - 1,99; масло животное - 17,45; сыры жирные - 21,09; сухие молочные изделия - 50,89; сгущенное молоко - 22,49 ГДж/т.

Это в 2-4 раза превышает аналогичные показатели стран дальнего зарубежья. Для сравнения, энергоемкость выработки масла животного в Новой Зеландии - 4,72 ГДж/т; сыра жирного - 5,24; сухих молочных изделий - 19,48 ГДж/т.

Для снижения энергоресурсоемкости переработки мясного и молочного сырья рассмотрены энергосберегающие мероприятия по ряду направлений, в том числе:

- Использование газовых теплогенераторов прямого нагрева взамен паровых калориферов при выработке сухих молочных продуктов. Распылительная сушка один из самых энергоемких технологических процессов в молочной промышленности. Для получения 1 тонны сухого молока расходуется 3,6 т пара. При замене парового калорифера на газовый теплогенератор прямого нагрева при выработке сухих молочных продуктов, обеспечивается экономия топлива до 30%, а также более эффективное регулирование нагрева воздуха, что делает их применение предпочтительным [1].

- Децентрализация холодообеспечения технологических процессов на предприятиях мясо - молочной промышленности. Децентрализация выработки холода повышает общую эффективность производства за счет устранения потерь при транспортировке хладоносителя, применения высокоэффективных холодильных установок, адаптации необходимых температур у потребителей. Срок окупаемости затрат на реконструкцию системы холодообеспечения предприятия 2 - 2,5 года.

- Использование теплонасосных установок в технологических процессах переработки мясной и молочной продукции. Применение тепловых насосов для преобразования тепла низкого потенциала в тепло потребительских параметров в перерабатывающей промышленности с  $t = 40 - 60^{\circ}\text{C}$  (мойка полов, тары и оборудования, дефростация мяса, сушка продукции, созревание сыров) способствует экономии условного топлива при получении 1 Гкал тепла на 7 - 10 % по сравнению с традиционным способом его получения и на 30 - 40% по сравнению с прямым преобразованием электрической энергии в тепловую [2].

- Реконструкция производственно-отопительных котельных мощностью 10 Гкал/час и выше с установкой в них электрогенерирующего оборудования на базе противоаварийных паротурбинных установок. Применение электрогенерирующих мощностей в производственно-отопительных котельных позволяет получать электроэнергию непосредственно на площадке предприятия. Срок окупаемости затрат на реконструкцию котельной с установкой противоаварийной турбины с электрогенератором оценивается в 1,5 - 2 года. Ввод дополнительных электрогенерирующих мощностей такого типа положительно сказывается на экологической обстановке в целом, так как не требуется сжигать дополнительно топливо для получения электрической энергии [3].

- Применение газопоршневого оборудования для выработки электрической и тепловой энергии для собственных нужд предприятия.

Критерии выбора газопоршневых установок:

- высокая надёжность оборудования;
- максимальный электрический КПД;
- снижение стоимости строительства;
- повышенные требования к экологическим и шумовым характеристикам;

**Секция 5: Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции**

- минимизация площади застройки;
- снижение эксплуатационных затрат.

Электрический КПД поршневого двигателя находится в пределах 38 – 42%. Срок окупаемости составляет 3,5 – 4 года.

**Заключение**

Изучение условий эксплуатации систем энергоснабжения предприятий позволяет в качестве приоритетных направлений энергосбережения рассматривать следующие мероприятия:

- усовершенствование технологических процессов с использованием прямого нагрева при высокотемпературных режимах производства продукции; децентрализацию систем тепло- и холодообеспечения предприятий с рассредоточенной внутренней инфраструктурой; реструктуризацию холодильных камер с целью повышения их загрузки;
- использование тепловых вторичных энергоресурсов образующихся в системах тепло- и холодообеспечения;
- использование энергии пара, вырабатываемого в промышленных котельных предприятий, для дополнительного получения электрической энергии;
- применение газопоршневых электростанций;
- внедрение поцехового учета расхода тепло-, электроэнергии и воды.

Естественно, эти предложения не исчерпывают резервы экономии энергии. Целесообразность внедрения отдельных энергосберегающих объектов должна обосновываться технико-экономическими расчетами для конкретных предприятий.

**Литература**

1. Бурькин А.И. анализ факторов, обеспечивающих снижение энергопотребления распылительными сушильными установками. //Молочная промышленность.- М.,1999 г, №4.
2. Методические указания по применению теплонасосных установок для использования низкопотенциальной теплоты в системах теплоснабжения. ВНИПИЭнергопром.-М.,1986 г.
3. Милаш Е.А. Развитие децентрализованных систем энергоснабжения как важное направление энергосбережения. //Энергоэффективность. - Мн., 2001 г., №5.
4. Положение о нормировании расхода топлива, тепловой и электрической энергии в народном хозяйстве Республики Беларусь.- Мн., 2002 г.

УДК 664.6.665

**КОМПОЗИЦИЯ СУХАЯ ДЛЯ ЗАВАРНЫХ СОРТОВ ХЛЕБА ИЗ РЖАНОЙ И СМЕСИ РЖАНОЙ И ПШЕНИЧНОЙ МУКИ**

*Назаренко Е.А., Диваков А.В., Гуринова Т.А. (МГУП)*

*Научно обоснована возможность применения сухих композитных смесей (СКС) взамен осахаренной, заквашенной и сброженной заварки с целью ускоренного производства заварных сортов хлеба из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки при сохранении его высоких потребительских свойств. С учетом достоинств каждого отдельного компонента и влияния на качество готового изделия, путем экспериментальных исследований, обоснован качественный состав СКС и разработаны рецептуры с оптимальным соотношением компонентов в составе смеси. Установлено, что за счет вносимых компонентов, СКС обладают широким спектром функциональных свойств, позволяющим воздействовать на ход технологического процесса, трансформировать структурные компоненты сырья в желаемом направлении, улучшать физико-химические и органолептические характеристики изделий, в некоторой степени изменять химический состав хлеба, улучшая отдельные показатели пищевой ценности.*