

ИННОВАЦИОННЫЕ ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВУЗОВСКОЙ СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ АПК

Пучков Н.П., д.пед.н., к.т.н., профессор

Брусенков А.В., к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Российская Федерация

Ключевые слова: инновационная деятельность в вузе, переработка кормопродуктов, лабораторные установки, определение оптимальных режимов работы технологического оборудования.

Keywords: innovative activity at the university, processing of feed products, laboratory installations, determination of optimal operating modes of technological equipment.

Аннотация: На примере выполнения учебного проекта по созданию лабораторной установки для измельчения кормопродуктов продемонстрированы результаты рационального сочетания научной и образовательной деятельности вуза в плане подготовки инновационных кадров для АПК. Показано, что одновременно формируются профессиональные компетенции по конструированию, изготовлению сельскохозяйственного оборудования и общие компетенции учебных дисциплин фундаментального цикла.

Summaru: The results of a rational combination of scientific and educational activities of the university in terms of training innovative personnel for the agro-industrial complex are demonstrated by the example of the implementation of a training project to create a laboratory installation for crushing feed products. It is shown that at the same time professional competencies in the design, manufacture of agricultural equipment and general competencies of academic disciplines of the fundamental cycle are being formed.

Современный этап развития экономики характеризуется острой конкурентной борьбой между промышленными предприятиями. Это вызвано быстрым развитием научно-технического прогресса и изменениями требований к качеству продукции и услуг. Модернизация промышленности – это не всегда создание новых производств. Имеет значение концентрация усилий в наиболее перспективной области, где возможно внедрение передовых инновационных технологий, научно-исследовательских разработок, сопровождение их подготовкой высококвалифицированных кадров. Здесь велика роль вузов, их способность рационально сочетать научно-инновационную

деятельность и подготовку специалистов для внедрения результатов на производстве.

Многие учёные – преподаватели вузов, совместно со студентами-магистрантами участвуют в работах по модернизации сельскохозяйственного оборудования. При этом преследуются цели как формирования способностей конструирования и изготовления лабораторных установок, так и проведения на них экспериментальных исследований, использования знаний, полученных при изучении учебных дисциплин фундаментального цикла. Как правило, используется известный в педагогике метод проектов.

В данной работе представляется для обсуждения проект «Лабораторные исследования условий переработки кормокорнепродуктов». Актуальность исследования подтверждается наличием следующих проблем.

Важным сектором экономики многих стран мира является производство продуктов питания, где велика роль сельскохозяйственных предприятий, производителей мясо-молочной продукции.

Передовой опыт сельскохозяйственных предприятий, как у нас в стране, так и за рубежом, подтверждает экономическую целесообразность кормления молочных коров полнорационными кормосмесями с предварительно приготовленными компонентами и добавками, включая и корнеклубнеплоды, отличающиеся высокой кормовой ценностью, наибольшей урожайностью и являющиеся молокогонным кормом для коров. Научно доказано, что молочная продуктивность коров на 60% определяется уровнем и полноценностью кормления и лишь на 30% – её генотипом [1]. Применение свежих корнеклубнеплодов в измельчённом виде, в соответствии с зоотехническими требованиями, обеспечивает улучшение потребление кормов животными на 15 – 20%, лучшее использование и их усвоение за счет взаимного дополнения различными видами кормов. Такие смеси более компактны, удобны при хранении, транспортировке и раздаче. В то же время любой дополнительный способ подготовки кормов повышает их стоимость, что может быть оправдано, если в результате будет увеличена продуктивность крупного рогатого скота по надою и приросту живого веса на 10 – 15% [2].

Операции мойки, измельчения и дозированной выдачи подготовленных корнеклубнеплодов выполняются измельчителями промышленного типа – ИКС-5М, АПК-10, АПК-10А, ИКМ-Ф-10, ИКМ-5, ИКУ-Ф-10 с различными видами рабочих органов. В результате их производственной эксплуатации было выявлено, что они зачастую не обеспечивают размеры частиц готового продукта, определяемые зоотехническими требованиями, допускают потери клеточного сока, не могут перерабатывать корнеклубнеплоды больших (нестандартных) размеров. Кроме того эти машины отличаются высокой энергоёмкостью по той причине, что их конструктив-

но-режимные параметры рабочих органов (скорость вращения, толщина резания, углы установки и заточки ножей) не всегда оптимальны для переработки исходных продуктов с приобретёнными при выращивании и хранении свойствами. В результате, эти машины нельзя признать совершенными, а их рабочие органы достаточно эффективными.

Наиболее важным рабочим органом измельчителя являются ножи, от эффективности резания которыми будет зависеть качество готового корма и энергоёмкость процесса, а важным параметром режима резания является удельная линейная сила ножа, на которую существенное влияние оказывают углы скольжения, заточки, резания и установки ножа, скорость резания, острота лезвия, а также зазор в режущей паре. На величину сопротивления резанию корнеклубнеплодов оказывают влияние их сорт, а также продолжительность и способ их хранения. Всё это требует лабораторных исследований, как свойств перерабатываемых корнеплодов, так и режимов их переработки на экспериментальных установках.

С целью снижения энергоёмкости, повышения производительности и качества приготовления кормов на животноводческих фермах и комплексах, авторами – преподавателями ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» при участии студентов-магистрантов была разработана перспективная конструктивно-технологическая схема измельчителя корнеклубнеплодов [3] и на её основе изготовлена экспериментальная установка, общий вид которой представлен на рисунке 1. За основу её конструкции взята мойка-измельчитель ИКМ-Ф-10, где выполнена модернизация режущей части с целью обеспечения возможности оперативной смены кольцевых ножей, регулирования зазора между валцом и ножами, а также включено специальное устройство – гребёнка для очистки межножевого пространства, что, в итоге, повысило производительность агрегата, его надёжность и привело к снижению энергозатрат при эксплуатации.

Принцип работы измельчителя напоминает работу домашней мясорубки с той разницей, что режущие инструменты (ножи) неподвижно закреплены в корпусе, а перерабатываемый материал продавливается через них. Поэтому принципиальным для преодоления сопротивления резанию является их расположение, угол заточки, сила продавливания. Эти факторы и определили результаты исследования.

Лабораторная установка, имеет следующие конструктивные параметры: диаметр шнека (устройства для подачи исходного материала и обеспечения силы продавливания) – 600 мм; шаг шнека – 380 мм; зазор между навивкой шнека и его кожухом – 2...3 мм; толщина витка шнека – 8 мм; толщина ножей – 3,5 мм (материал Сталь 45); углы заточки ножей – 25°, 30 и 35°; расстояние между ножами – 10...15 мм.



Рисунок 1. Общий вид экспериментальной лабораторной установки для измельчения корнеклубнеплодов

На основе проведенных исследований по критериям минимальности удельного расхода энергии и обеспечения коэффициента однородности готового продукта в пределах 91...92% оптимальное значение скорости выхода составило 1,08...1,16 м/с при толщине резки 12 мм и угле заточки ножей 35°. В качестве перерабатываемого материала был картофель. Учитывая то обстоятельство, что измельчаемые корнепродукты заметно отличаются своими свойствами (в частности, сопротивлением резанию) созданная лабораторная установка позволяет производить выбор параметров технологических режимов их переработки в соответствии с их свойствами, что положительно сказывается на сокращении энергозатрат и обеспечении зоотехнических требований к качеству кормов. В то же время её наличие в оснащении лабораторной базы вуза способствует решению образовательных задач, а именно формированию у студентов способностей конструировать, эксплуатировать сельхозоборудование, квалифицированно обрабатывать результаты опытов, применять знания фундаментальных дисциплин на практике. Например, при изучении математики они более глубоко осознают её методологию количественного анализа зависимостей различных величин (причём как функциональной, так и стохастической). Несмотря на то, что физические законы имеют известные строгие математические модели, на практике прибегают к описаниям зависимостей на основе эмпирических данных, полученных на экспериментальных установках. Так, применительно к предлагаемой установке определялись следующие аналитические зависимости:

- между параметрами режущих инструментов и энергозатратами на их эксплуатацию;
- между производительностью установки и энергозатратами;
- между показателями качества продукции производства и процессными или конструктивными параметрами установки.

Найденные зависимости исследовались, затем методами математического анализа, выбирались оптимальные конструктивные и режимные параметры переработки.

В результате студенты могли почувствовать как прикладное значение математики, так и овладеть умением видеть и осознавать математическую сторону всех, окружающих их явлений, пониманием математических приёмов, как общих приёмов исследования количественных сторон этих явлений. С педагогической точки зрения возникает ситуация, когда студент может уверенно сказать «Всё, что я знаю, я знаю для чего мне это надо и где и как я могу эти знания применять».

Заключение. Выполненный проект позволил модернизировать промышленную установку для измельчения кормосырья для КРС на уровне изобретения [3], создать лабораторную установку для выбора оптимальных параметров технологических режимов приготовления кормов, повысить качество подготовки конкурентноспособных специалистов для АПК, снабдив их способностями осуществлять инновационную деятельность как в лабораторных условиях, так и на производстве.

Список использованной литературы

1. Морозов, Н.М. Эффективность организации переработки молока в хозяйствах / Н.М. Морозов, В.К. Сорокин, Ю.Н. Морозов, В.П. Аксенова. – М.: ФГНУ: «Росинформагротех», 2007. – 116 с.

2. Сечкин, В.С. Технология приготовления кормов на молочных фермах и комплексах / В.С. Сечкин, В.П. Белов, Л.Г. Тарасов. – Лениздат, 1977. – 181 с.

3. Пат. 2783518 Российская Федерация, МПК В02С 16/00, В02С 18/06. Измельчитель корнеклубнеплодов / А.В. Брусенков, Н.П. Пучков, В.А. Лутовинов; заявитель и патентообладатель: ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» – № 2022119129, заявл. 13.07.2022; опубл. 14.11.2022, Бюл. №32. – 6с.

УДК 339.137.2

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЕГО КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

Раубо В.М., к.э.н., доцент

Прудник В.Д., Сауль П.А

*УО «Белорусский Государственный Аграрный Технический Университет»,
г. Минск*

Ключевые слова: конкурентоспособность, конкурентоспособность предприятия, инновации, инновационный подход, система обеспечения конкурентоспособности, инновационная активность.