



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАБОТНИКОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

АГРОПАНОРАМА

№ 4/2010

В номере:

*Основные направления стратегии
развития АПК Беларуси на
ближайшую перспективу*

*Исследование копирования рельефа поля
катками картофелеуборочных машин*

Бильная косилка

*Формирование информационного
обеспечения многофункциональных
автоматизированных систем
диспетчерского управления
электрических сетей*



Уважаемые сотрудники, аспиранты и студенты!

**Примите самые искренние поздравления
с Днем знаний!**

1 сентября – это начало нового очередного этапа в учебной работе преподавателей, постижении студентами и аспирантами увлекательного мира знаний и открытий, путь в будущее, в свою профессию. Нашей стране очень нужны высококвалифицированные специалисты, обладающие самыми современными знаниями и новейшими технологиями, способные успешно трудиться в реальных общественно-экономических и производственных условиях.

К началу нового учебного года в университете созданы все необходимые условия для учебы, работы и отдыха. Отремонтированы учебные корпуса, аудитории и лаборатории. Библиотека, физкультурно-спортивный комплекс, столовая и общежития по праву являются одними из лучших в городе Минске.

От всей души желаю студентам и аспирантам целеустремленности, трудолюбия, уверенности в своих силах при постижении новых знаний, с которыми легко идти по жизни, а всему профессорско-преподавательскому составу – больших творческих достижений и оптимизма в реализации своих замыслов!

Ректор БГАТУ

доктор сельскохозяйственных наук,

профессор,

член-корр. НАН Беларуси



Н.В. Казаровец

АГРОПАНОРАМА 4` (80) 2010

Издается с апреля 1997 г.

Научно-технический журнал
для работников
агропромышленного комплекса.
Зарегистрирован Госкомитетом
республики Беларусь по печати.
Регистрационный номер № 1324.

Учредитель
Учреждение образования
«Белорусский государственный
аграрный технический университет»

Редколлегия:

Казаровец Н.В. – гл. редактор;
Прищепов М.А. – зам. гл. редактора.

Члены редколлегии:

Богдевич И.М.
Гануш Г.И.
Герасимович Л.С.
Дашков В.Н.
Забелло Е.П.
Казакевич П.П.
Карташевич А.Н.
Степук Л.Я.
Тимошенко В.Н.
Шило И.Н.
Шпак А.П.

Леван В.Г. – ответственный секретарь;
Цындрина Н.И. – редактор.

Компьютерная верстка
Медведев В.С.

Адрес редакции:

Минск, пр-т Независимости, д.99/1, к.333, 324
Тел. (017) 267-61-21, 267-22-14
Факс (017) 267-25-71
E-mail: AgroP@batu.edu.by

БГАТУ, 2006, Издание университетское.
Формат издания 60 x 84 1/8.
Подписано в печать с готового оригинала-
макета 23.08.2010 г.
Печать офсетная. Тираж 500 экз.
Зак. № 767 от 23.08.2010 г.
Статьи рецензируются. Отпечатано в ИПЦ.
ЛП № 02330/0552743 от 2.02.2010 г.
БГАТУ по адресу: г. Минск,
пр-т. Независимости, 99, к.2
Выходит один раз в два месяца.
Подписной индекс в каталоге «Белпочта» - 74884.

При перепечатке или использовании
публикаций согласование с редакцией
и ссылка на журнал обязательны.
Ответственность за достоверность
рекламных материалов несет
рекламодатель.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ

Сельскохозяйственное машиностроение Металлообработка

- П.П. Казакевич, А.В. Новиков**
Основные направления стратегии развития АПК Беларуси
на ближайшую перспективу.....3
- В.Н. Кондратьев, С.И. Оскирко, В.Н. Бобко**
Бильная косилка.....6
- Э.И. Левданский, П.С. Гребенчук, А.Э. Левданский**
Разработка и исследование высокоэффективной конструкции
измельчителя фуражного зерна.....10

Технологии производства продукции растениеводства и животноводства

- В.А. Люндышев, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин,
В.П. Цай, И.В. Яночкин**
Сушеная барда в рационах бычков при выращивании на мясо.....16
- И.Н. Шило, Б.М. Астрахан, Н.Н. Романюк, П.В. Клавсут**
Исследование копирования рельефа поля катками
картофелеуборочных машин.....18
- И.И. Пиуновский, В.И. Володкевич, А.В. Молош**
Охрана труда работников при производстве и послеуборочной
обработке продукции растениеводства.....22

Энергетика. Транспорт

- И.В. Крупа, Н.В. Привалов, В.П. Мельников**
Формирование информационного обеспечения
многофункциональных автоматизированных систем
диспетчерского управления электрических сетей.....26

Ресурсосбережение. Экология

- Д.Ф. Кольга, И.М. Швед**
Животноводческие фермы и комплексы – источник экологического
давления на окружающую среду.....32

Технический сервис в АПК. Экономика

- И.Н. Шило, А.В. Новиков, Т.А. Костикова, А.В. Шах**
Определение нормативов затрат на ремонт и техническое
обслуживание тракторов для условий сельскохозяйственных
предприятий минской области.....35
- Е.М. Бородинская**
Анализ воспроизводства факторов производства
сельскохозяйственного машиностроения Республики Беларусь.....39

Аграрное образование

- Л.В. Мисун, А.Н. Макар**
Компетентностная модель специалиста по охране труда
для агропромышленного комплекса в системе
профессиональной подготовки.....46

ПРОИЗВОДСТВЕННИК, ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ, УЧЕНЫЙ, ПЕДАГОГ

К 70-летию заведующего кафедрой экономики и организации предприятий АПК, кандидата экономических наук, доцента Белорусского государственного аграрного технического университета, кавалера ордена Ленина, Трудового Красного Знамени, «Знак Почета», Заслуженного мелиоратора Белорусской ССР Зеленовского Анатолия Антоновича



Зеленовский Анатолий Антонович родился 27 августа 1940 года в г. Горки Могилевской области в семье служащего.

В 1957 году поступил в Белорусскую сельскохозяйственную академию на факультет гидромелиорации. Трудовую деятельность начал в 1962 году в воинской части Гомельской области, затем работал прорабом Рудаковского строительного-монтажного управления. Вскоре он был назначен начальником участка, главным инженером, а затем и начальником Рудаковского строительного-монтажного управления. С 1967 года Анатолий Антонович работал заместителем начальника, а затем начальником управления капитального строительства Главного управления по осушению земель и строительству совхозов в Полесье (Главполесьеводстрой) в г. Пинске Брестской области. Работая в системе мелиорации, стремился найти пути эффективного использования материально-технических ресурсов, активно внедрял достижения науки и техники в мелиоративное строительство. Опираясь на научные достижения, А.А. Зеленовский проводил работу по максимально возможной защите населенных пунктов и земель от затопления паводковыми водами. Под его руководством разработаны и внедрены в практику проекты защитных

сооружений населенных пунктов в Столинском, Лунинецком, Пинском и других районах республики.

В 1969 году был выдвинут на руководящую партийную работу в ЦК компартии Белоруссии, где работал до 1979 г. инструктором, заведующим сектором мелиорации, заместителем заведующего сельскохозяйственным отделом.

В 1975 году успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему «Экономическая эффективность использования мелиоративной техники».

С 1979 по 1985 гг. А.А. Зеленовский возглавлял Главполесьеводстрой. В это время под его непосредственным руководством специалистами управления и ведущих научных организаций республики были выработаны основные направления мелиоративного и водохозяйственного строительства в нашей стране. За большой вклад в комплексное освоение земель Полесья и внедрение научно-технического прогресса в мелиоративном строительстве в 1986 году ему присвоено Почетное звание «Заслуженный мелиоратор Белорусской ССР».

А. А. Зеленовский активно участвовал в государственной и общественно-политической жизни страны. В 1985 году его избрали председателем исполкома Брестского областного Совета народных депутатов, а затем Первым секретарем Брестского обкома партии и одновременно председателем Брестского областного Совета Народных депутатов. В 1986-1991 годах – член ЦК, член бюро ЦК компартии Белоруссии. В период с 1980 по 1990 гг. 4 раза избирался депутатом Верховного Совета БССР и СССР. С 1991 по 1992 год работал секретарем по сельскому хозяйству ЦК компартии Белоруссии.

С 1992 по 1998 гг. – начальник Главного производственного управления, а затем – руководитель ведущего производственно-экономического управления, заместитель Президента Академии аграрных наук. Во время работы в этой должности активно внедрял в производство новые сорта сельскохозяйственных культур, породы скота, новые машины и интенсивные технологии.

С 1998 года работает в Белорусском государственном аграрном техническом университете в должности доцента, а с февраля 2004 года – заведующего кафедрой экономики и организации предприятий АПК. Им опубликовано более 70 научных и учебно-методических работ.

За трудовые достижения А.А. Зеленовский награжден орденом Ленина, Трудового Красного Знамени, «Знак Почета», пятью медалями, Почетными грамотами Верховного Совета БССР, Совета Министров Республики Беларусь, Брестского облисполкома, Министерства сельского хозяйства и продовольствия, Белорусского государственного аграрного технического университета.

Свое 70-летие кандидат экономических наук, доцент Анатолий Антонович Зеленовский встречает в расцвете творческих сил и замыслов, результативно продолжает работу по подготовке квалифицированных кадров для АПК республики, щедро передает им свой богатейший опыт и знания.

Ректорат, редколлегия журнала «Агропанорама», сотрудники университета сердечно поздравляют Анатолия Антоновича с юбилеем!

Искренне желаем юбиляру крепкого здоровья, благополучия, счастья и новых научных достижений!

***Н.В. Казаровец,
ректор БГАТУ,
главный редактор журнала «Агропанорама»***

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ АПК БЕЛАРУСИ НА БЛИЖАЙШУЮ ПЕРСПЕКТИВУ

П.П. Казакевич, докт. техн. наук, профессор, член-корр. НАН Беларуси, А.В. Новиков, канд. техн. наук, доцент (БГАТУ)

Аннотация

Рассмотрено современное состояние агропромышленного комплекса Республики Беларусь и изложены основные направления стратегии его развития на ближайшую перспективу

The modern condition of agriculture of the Republic of Belarus is considered and the basic directions of strategy of its development on immediate prospects are stated.

Введение

Обеспечение продовольственной безопасности является одной из главных целей любого государства. Поэтому производство продуктов питания всегда было и будет его важнейшей задачей. Состояние внутреннего рынка продовольствия свидетельствует о том, что Республика Беларусь самодостаточная в продовольственном отношении страна. Производство сельскохозяйственной продукции, сырья и продуктов питания обеспечивает в последнее время их годовое потребление из расчета 3100-3200 ккал в сутки на душу населения (88,6- 91% к нормативному уровню),

что практически соответствует уровню развитых стран [1]. Собственного производства сельскохозяйственной продукции достаточно, чтобы избежать хронического недоедания всем социальным группам. При этом структура потребления продовольствия по качественным параметрам требует дальнейшего совершенствования в целях сбалансированности рациона по животному белку (мясо, молоко, рыба).

Решение задачи производства продуктов питания обеспечивается системной работой агропромышленного комплекса страны (АПК), который включает (рис. 1) сельское хозяйство, промышленность по переработке сельскохозяйственного сырья и обслуживающую



Рисунок 1. Схема организационной структуры АПК Республики Беларусь

инфраструктуру, в том числе агросервисное обслуживание, научное обеспечение, подготовку кадров.

Центральным звеном АПК является сельскохозяйственный сектор. Он не только производит сырье для перерабатывающей промышленности, но во многом определяет экономику агропромышленного комплекса, так как доля сырья в структуре себестоимости его товарной продукции составляет 50% и более.

Основная часть

Общая характеристика сельского хозяйства Беларуси

Удельный вес сельскохозяйственного производства во внутреннем валовом продукте (ВВП) в последние годы (2007- 2009) составляет 8-9%, а в целом агропромышленного комплекса – до 30%. По прогнозу Всемирного банка, доля сельского хозяйства в ВВП страны к 2015 году снизится примерно до 5%. По оценке экспертов банка, это "свидетельствует о сравнительно зрелой природе экономики белорусского государства в сравнении с многими другими странами бывшего Советского Союза" [2].

По данным на 1 июня 2010 г., в статистический регистр включено 4332 сельскохозяйственных коммерческих юридических лица. Среди них 587 государственных унитарных предприятий, 794 сельскохозяйственных производственных кооператива, 415 хозяйственных товариществ и обществ (239 акционерных, 151 – с ограниченной ответственностью и 25 – с дополнительной ответственностью), 2536 крестьянских (фермерских) хозяйств. Кроме того, в республике имеется 648 обособленных сельскохозяйственных подразделений юридических лиц с иными основными видами деятельности.

Средний размер площади сельскохозяйственных организаций составляет почти 4000 га, а крестьянских (фермерских) хозяйств – 53 га. Ими обрабатывается соответственно 86,3 и 1,2% сельскохозяйственных угодий.

Таким образом, в сельском хозяйстве республики сохранено крупнотоварное производство (общественный сектор), на долю которого приходится около 70% валовой продукции села. Этот сектор является основным и характеризуется стабильным увеличением объемов производства (средний годовой темп роста в 2005- 2009 годах составил почти 8,6%).

В личных подсобных хозяйствах (их около 1 млн.), средний размер которых составляет немногим менее 1 га и на долю которых приходится 12,5% сельскохозяйственных угодий, производится около 30% валовой продукции. В основном она потребляется в домашних хозяйствах. Данной категорией хозяйств (частный сектор) производится около 90% картофеля, 80% овощей, 20% молока, 15% мяса. Однако из года в год, в основном по причине старения и уменьшения численности сельского населения, имеет место сокращение количества домохозяйств, содержащих скот, возделывающих зерновые культуры, кормовые корнеплоды, картофель. Поэтому ежегод-

ные объемы производства продукции в этом аграрном секторе снижаются.

В 2009 году в республике на душу населения произведено 881 кг зерна, 737 кг картофеля, 239 кг овощей, 44 кг плодов и ягод, 95 кг мяса (в убойном весе), 681 кг молока, 355 штук яиц. С каждым годом объем производства увеличивается на 5-8%. По большинству этих показателей Беларусь занимает лидирующее положение среди стран СНГ, а по ряду из них находится на уровне высокоразвитых стран мира (Германия, Франция, Италия и др.).

Значительная часть произведенной сельскохозяйственной продукции экспортируется. Ежегодный объем продовольствия, поставленного в 2008- 2009 годах на экспорт, достигал порядка 2 млрд. долларов США, что составляет около 7% совокупного экспорта страны. К основным видам экспортируемой белорусской продукции относятся молокопродукты и яйца (53%, или в физическом исчислении – 2,5 млн. тонн молока и 440 млн. штук яиц), мясо и мясопродукты (22%, или в пересчете на мясо – 140 тыс. тонн), сахар, изделия из сахара и мед (8%), рыба и ракообразные (7%).

Таким образом, сельское хозяйство Республики Беларусь, основу которого составляет крупное товарное производство, не только обеспечивает продовольственную безопасность государства, но и играет заметную роль во внешней торговле, является экспортноориентированным.

Тенденции и основные стратегические направления развития АПК

Развитие АПК республики осуществляется программно-целевым методом. В основе этого метода лежат целевые государственные или республиканские программы. Таких программ со дня провозглашения Республики Беларусь как самостоятельного и независимого государства реализовано две. Наибольшее значение для села, рассматриваемого как единый социально-экономический комплекс, имеет третья по счету Государственная программа возрождения и развития села на 2005-2010 годы [3], утвержденная Указом Президента Республики Беларусь от 25 марта 2005 г. № 150. Реализация этих программ позволила существенно улучшить материально-техническую базу сельскохозяйственного производства, внедрить современные интенсивные технологии, на этой основе повысить продуктивность растениеводства и животноводства, получить значительный рост объемных показателей.

Однако, имея в 2005-2009 гг. достаточно высокий темп роста производства продукции, сельское хозяйство пока не вышло на уровни самоокупаемости и самофинансирования, а производственно-финансовые ресурсы не всегда используются рационально и в соответствии с нормативными параметрами:

- выручка от реализации продукции (работ, услуг) по сельскохозяйственным организациям в расчете на один балло-гектар сельскохозяйственных угодий должна составлять не менее 85 тыс. руб., что более чем в 1,5 раза выше фактически достигнутого уровня (в 2009 году – 61 тыс. руб.);

- норматив прибыли для обеспечения самокупаемости и самофинансирования на балло-гектар сельхозугодий составляет 25 тыс. руб., что в 4,1 раз выше достигнутого в 2009 году уровня (5,8 тыс. руб.);

- уровень рентабельности хозяйственной деятельности для эффективного функционирования должен превышать 40%. Фактически рентабельность в последние годы не превышает 20% и имеет отрицательное значение без учета всех уровней государственной поддержки.

Нормативы использования производственного потенциала предприятий также не выполняются. Основные причины заключаются в следующем:

- низкая эффективность использования трудовых и материальных ресурсов и, как следствие, значительное превышение нормативного уровня. Превышение фактически используемых ресурсов ведет к дополнительным затратам и снижению прибыли;

- недостаточный уровень технической оснащенности агропромышленного производства.

Обеспеченность тракторами составляет около 60% нормативной потребности, зерно- и картофелеуборочными комбайнами, грузовыми автомобилями – примерно 60, 70 и 50% соответственно, кормоуборочными комбайнами – немногим более 20%. Необеспеченность техникой негативно сказывается на своевременности проведения полевых работ, ведет к снижению и потере урожая, повышению его стоимости. Для достижения расчетного норматива основных фондов на балло-гектар сельскохозяйственных угодий (около 330 тыс. руб.) требуется инвестиций порядка 145 тыс. руб. на один балло-гектар, или в целом 26 трлн. руб.

Эти причины негативно сказываются на производительности труда и производительности капитала, в основе которых должен лежать инновационный принцип, ведут к удорожанию себестоимости продукции, являющейся одним из основных факторов ее конкурентоспособности. Следствием такой ситуации стала высокая задолженность сельскохозяйственных организаций, величина которой сравнима со стоимостью годовой валовой продукции села.

Достижение стабильности в обеспечении собственного населения продовольствием и поставка его значительных объемов на экспорт ставят в настоящее время перед аграриями страны новую стратегическую задачу – укрепление экономики агропромышленного комплекса, усиление его конкурентоспособности и устойчивости рыночного развития. Главой государства эта задача на предстоящую пятилетку определена как переход от дотационного сельскохозяйственного производства к рентабельному агробизнесу, то есть прибыльному производству [4].

Основными направлениями решения этой стратегической задачи являются:

1. Обеспечение устойчивых темпов роста и прироста производства строго исходя из наличных ресурсов и экономической целесообразности. Необходимо оптимизировать объемы агропромышленного произ-

водства на основе расчета ежегодных балансов производства и потребления по всей структуре продукции с учетом различных направлений ее использования.

2. Экспортная направленность всех отраслей и предприятий АПК. При этом объемы экспорта и размеры валютной выручки должны стать одними из основных показателей оценки деятельности агропромышленных предприятий. В структуре экспорта должно преобладать высококачественное продовольствие, имеющее высокую добавленную стоимость.

В современных условиях проблема обеспечения качества требует совершенствования системы его регулирования. Наиболее проблемным аспектом для белорусского АПК является мониторинг качества и безопасности продукции, который практически отсутствует. Действующий фонд государственных стандартов на сельскохозяйственную продукцию не способствует производству сырья требуемого уровня качества. Необходима гармонизация национальных нормативных документов по стандартизации с международными аналогами, что позволит обеспечить защиту интересов наших сельхозпроизводителей на мировом рынке. Целесообразна разработка и принятие технических регламентов по безопасности сельскохозяйственного сырья (прежде всего в кормопроизводстве). Только такой подход полностью соответствует современным требованиям мирового рынка.

3. Организация сельского хозяйства страны на принципах кооперации и интеграции. Следует иметь два уровня кооперативно-интеграционных структур: местный и республиканский. Структуры местного уровня должны формироваться под действующие и вновь создаваемые крупные животноводческие комплексы, перерабатывающие и пищевые предприятия. На республиканском уровне необходимо сформировать сквозные кооперативно-интеграционные структуры по типу транснациональных корпораций, замыкающих всю технологическую цепочку от получения сырья до производства готового высококачественного продовольствия под рыночный потребительский спрос как в стране, так и за рубежом. Такие объединения характеризуются большим разнообразием организационно-правовых форм, состава участников, видов деятельности, форм собственности. Их преимущества: достижение эффекта масштаба; расширение функций маркетинга; реализация эффекта синергии за счет объединения усилий по совместной деятельности; оптимизация системы налогов и др.

4. Концентрация мер государственной поддержки на решении крупных задач общенационального характера или реализации ведущих производственных (плодородие земель, селекция и семеноводство, племенное дело, ветеринария, поставка дорогостоящей техники и оборудования, образование, наука и др.) и социальных (например, содержание и развитие сельской социальной инфраструктуры) проектов.

5. Оживление предпринимательской инициативы, усиление личной заинтересованности кадров в росте экономических результатов и снижении непро-

изводственных затрат, восстановление их прямой материальной ответственности за состояние дел в производстве. В достижении этого следует пойти на изменение отношения к собственности: на имущество, на произведенную продукцию, а следовательно и на получаемые доходы в составе действующих агропромышленных предприятий.

Заключение

Стратегической задачей развития АПК Беларуси на ближайшую перспективу должно стать повышение экономической эффективности хозяйствования. Основными направлениями решения этой задачи являются:

- оптимизация объемов производства продукции, ее экспортная направленность;
- организационно-структурная перестройка АПК с целью формирования кооперативно-интеграционных структур, как в виде агрохолдингов, так и продуктовых компаний республиканского уровня;
- внедрение инновационных технологий производства конкурентоспособной по цене и качеству продукции, и на этой основе выход организаций на принципы самокупаемости и самофинансирования;

- оптимизация функций аграрного бюджета, прежде всего в части содействия технико-технологической модернизации и преобразования социальной сферы сельского хозяйства, переход к новым формам мотивации труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Продовольственная безопасность Республики Беларусь. Мониторинг –2008. В контексте мировых тенденций / В.Г.Гусаков [и др.]. – Минск: ин-т системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2009. – 84 с.
2. Беларусь. Производительность и конкурентоспособность сельского хозяйства: влияние государственной поддержки и регулирования рынков. Доклад № 48335-ВУ Всемирного банка, сентябрь 2009 г. – 114 с.
3. Государственная программа возрождения и развития села на 2005-2010 гг. – Минск: Беларусь, 2005. – 96 с.
4. Динамичный прорыв в развитии страны – путь к новому качеству жизни: Послание Президента Республики Беларусь А.Г.Лукашенко белорусскому народу и Национальному собранию Республики Беларусь. – Минск, 2010. – 96 с.

УДК 626.800.5

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 1.07.2010

БИЛЬНАЯ КОСИЛКА

В.Н. Кондратьев, докт. техн. наук, профессор (РУП «Институт мелиорации»); С.И. Оскирко, канд. техн. наук, доцент, В.Н. Бобко, ассистент (БГАТУ)

Аннотация

В статье рассматриваются конструкции бильной косилки и ножей-измельчителей для нее, описываются результаты проведенного экспериментального скашивания. Наиболее эффективна рассматриваемая бильная косилка на участках, заросших мелким кустарником и другой густостебельной сорной растительностью. Предлагаемые авторами технические решения позволяют повысить эффективность и качество скашивания и измельчения сорной густостебельной растительности на сенокосах и пастбищах.

In article designs a rasp-bar mower and knives-grinders for it are considered, results spent experimental skewing are described. The rasp-bar mower on the sites which have grown with a small bush and another rough-caulescent weed vegetation is most effective considered. Technical decisions offered by authors will allow to rise efficiency and quality skewing and crushing weed rough-caulescent vegetation on haymakings and pastures.

Введение

В Республике Беларусь сенокосы и пастбища занимают порядка 3 млн. га (32% общей площади сельскохозяйственных угодий), в том числе пастбища – 1,69, сенокосы – 1,23 млн. га. Однако продуктивность лугопастбищных угодий невелика и используется не более 50% потенциала плодородия [1].

Низкая отдача луговых угодий объясняется прежде всего их плохим культуртехническим и гидротехническим состоянием. Многие пастбища засорены мелким кустарником и другой густостебельной сорной растительностью, требующей периодического скашивания.

Одним из основных технологических приемов повышения продуктивности сенокосов и пастбищ является поверхностный способ улучшения сенокосов и пастбищ, повышающий их продуктивность на 30-70%. Он включает в себя измельчение экскрементов животных, уничтожение кочек, кустарника, скашивание и измельчение густостебельных сорняков, растущих не только по окраинам пастбищ, а также вдоль берм каналов. Однако эффективное решение данной задачи сопряжено с рядом трудностей, вызванных разнообразием растительности (различная высота, густота и диаметр стеблей травостоя, наличие древесной и кустарниковой поросли) и неровностями рельефа, необходимостью сокращения ресурсопот-

ребления и снижения общих затрат на единицу продукции [2]. Поэтому успешное решение проблемы повышения продуктивности сенокосов и пастбищ возможно только на основе технического перевооружения предприятий АПК.

В настоящее время применяют различные способы и технические средства для выполнения вышеуказанных мероприятий. Одним из таких способов является применение билльных косилок-измельчителей, они, на взгляд авторов, наиболее полно удовлетворяют требованиям по скашиванию и измельчению грубостебельной растительности.

Основная часть

Режущий аппарат билльных косилок бесподпорного резания представляет собой низко расположенный горизонтальный вал с шарнирно, либо жестко закрепленными на валу ножами. Режущий аппарат закрыт сверху кожухом. Кинематика таких режущих аппаратов создает условия для измельчения всех срезаемых растений.

Существует несколько способов крепления ножей на валу: жесткое шарнирное с возможностью поворота режущей кромки относительно оси, параллельной оси вала, и шарнирное с возможностью поворота режущей кромки относительно двух взаимно перпендикулярных осей.

Билльные косилки могут работать при любом направлении вращения ротора, однако при встречном – качество скашивания лучше. Конструкция этих косилок позволяет мульчировать скошенную массу без уборки ее с поверхности. Современные косилки, применяемые для скашивания грубостебельной растительности, отличаются по назначению, типам режущих аппаратов, принципу действия, конструкциям базовых

машин, способам навески рабочих органов и т.п. [3].

Отечественные и зарубежные косилки-измельчители, как правило, совмещают несколько операций: скашивание, измельчение и погрузку в рядом идущее транспортное средство [3-6]. Все существующие косилки-измельчители обладают рядом достоинств, однако по результатам анализа конструкций этих косилок можно выделить следующие недостатки:

- косилки, навешиваемые на заднюю навеску трактора, не позволяют эффективно убирать траву, примятую колесами трактора;
- большая металлоемкость за счет привода от вала отбора мощности через карданную передачу;
- недостаточное измельчение скашиваемых грубостебельных растений с высоким стеблем;
- ножи имеют жесткое крепление относительно продольной плоскости вала режущего аппарата, что снижает их надежность в работе;
- на некоторых ножах в процессе скашивания происходит налипание скошенной массы, и они забиваются;

• использование широкозахватных конструкций требует хорошей подготовленности поверхности поля.

Анализ показывает, что многие параметры билльных косилок-измельчителей по скашиванию и измельчению можно улучшить за счет совершенствования ножей и способов их крепления.

В качестве базовой, для проведения разработок авторы избрали разработанную РУП «Институт мелиорации» косилку билльную фронтальную КБФ-2,5. Билльная косилка (рис. 1) предназначена для скашивания и измельчения сорной растительности на пастбищах и бермах каналов с использованием измель-

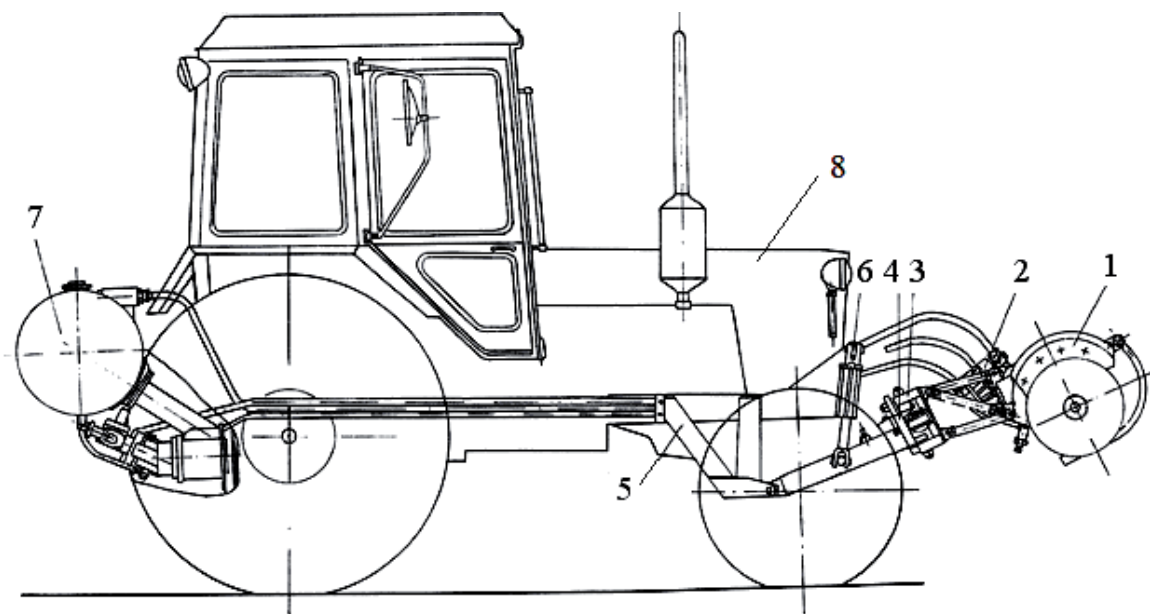


Рисунок 1. Конструктивная схема косилки билльной фронтальной КБФ-2,5: 1-режущий рабочий орган; 2-параллелограмм; 3-каретки; 4-балка; 5-рама; 6-гидросистема управления; 7- насосная станция; 8-базовая машина

ченной массы для мульчирования почвы.

Режущий рабочий орган 1 состоит из корпуса, в котором в подшипниковых опорах установлен горизонтальный ротор, на котором крепятся ножи. На одном конце ротора установлена приводная звездочка, посредством которой при помощи двухрядной цепи, смонтированной в кожухе, передается вращение от гидромотора к ротору. Натяжение цепи осуществляется натяжным болтом, который фиксируется контргайкой. По обеим сторонам корпуса режущего рабочего органа имеются опорные колеса. В верхней части корпуса имеются направляющие захваты для подсоединения косилки к механизму навески.

Особенностью бильной косилки, отличающей ее от многих зарубежных косилок, является привод рабочих органов от гидромотора, что значительно снижает общий вес машины. Режущий рабочий орган 1 навешивается на трактор в передней его части и крепится к раме 5, что говорит об универсальности использования машины, так как она не требует наличия передней навески, а привод от гидромотора не требует наличия переднего вала отбора мощности. Также как и в зарубежных машинах режущий рабочий орган 1 имеет возможность перемещаться в горизонтальной плоскости перпендикулярно направлению движения трактора на 0,5 м влево и вправо.

Авторы публикации разработали конструкцию ножей-измельчителей, шарнирно закрепляемых на роторе режущего рабочего органа, которые обеспечивают высокую степень измельчения скашиваемых грубостебельных растений с высоким стеблем, снижение налипания скошенной массы на ножи, высокую надежность функционирования режущего рабочего органа. Конструкция ножей-измельчителей, шарнирно закрепляемых на роторе (валу) режущего рабочего органа, представлена на рис. 2.

Шарнирные подвески для крепления ножей-измельчителей прикрепляются к валу 9 режущего рабочего органа и включают жестко закрепленные проушины 10, на которых шарнирно установлены звенья 11. На каждое звено нанизаны по два ножа 12 и 13 своими пазами 14. Отгибы 15 и 16 ножей ориентированы в противоположные стороны вдоль вала 9, а их режущие кромки 17, являющиеся продолжением режущих кромок 18 на торцах ножей, расположены впереди по ходу вращения вала 9. На звеньях 11 между ножами 12 и 13 установлены режущие диски 19. Каждый режущий диск 19 снабжен режущей кромкой 20.

Бильная косилка работает следующим образом. Режущий рабочий орган 1 опускают вниз к скашиваемой поверхности, оставляя зазор на высоту среза, установленную опорными колесами. Включают привод от базовой машины 8 и соответствующую передачу. При движении косилки вращающиеся вместе с валом 9 (рис. 2) ножи 12 и 13 своими режущими кромками 18 и 17 на отгибах 15 и 16 измельчают растительность. Стебель растения сначала срезается сверху, когда вра-

щающиеся ножи подходят к нему. Окончательный срез происходит, когда ножи располагаются снизу рабочего органа. В процессе высокочастотного вращения ножи многократно контактируют со стеблем, измельчая его на части. Наклонные стебли дополнительно срезаются режущими кромками 18.

При скашивании растений с высокими стеблями происходит врезание рабочего органа 1 (рис. 1) в стоящую массу растений, верхняя часть которых падает на ножи 12, 13 и 19 (рис. 2), располагаясь в разных направлениях относительно оси вращения вала 9. В этот момент режущие диски 19 дополнительно измельчают стебли растений, повышая качество измельчения рабочим органом 1 в целом.

Одновременно каждый нож срезает и измельчает различное количество растений, отчего изменяется сопротивление срезу. При этом дисковые ножи 19 вращаются, что способствует равномерному износу кромок 20. После износа одной стороны ножей 12 и 13, звено 11 на проушине 10 переустанавливают с поворотом на 180° без заточки кромок 20.

В процессе скашивания поперечные неровности поверхности преодолеваются за счет подъема рабочего органа 1. При объезде непреодолимого препятствия или окашивании бERM каналов рабочий орган смещают в сторону с помощью гидросистемы управления 6.

В соответствии с предложенным техническим решением авторами были изготовлены ножи-

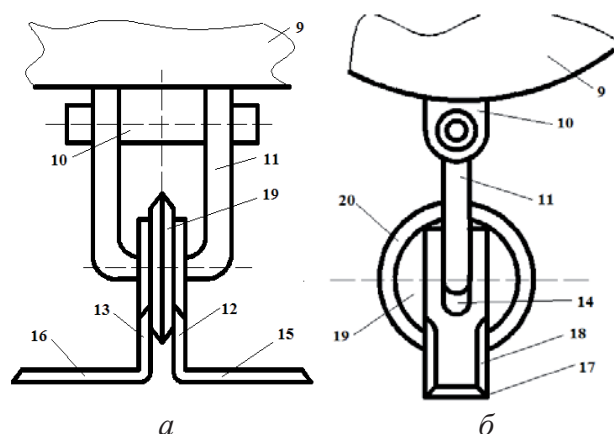


Рис. 2. Конструктивная схема ножей-измельчителей:
а – вид спереди; б – вид сбоку

измельчители. При этом для большей эффективности измельчения дисковые ножи 19 были изготовлены трех размеров диаметром 80, 100 и 120 мм.

Изготовленными ножами-измельчителями был оснащен опытный режущий рабочий орган 1, которым была оборудована базовая машина – трактор МТЗ-80 (рис. 3).

Экспериментальные исследования эффективности работы созданного образца опытной бильной косилки были проведены на базе Государственного унитарного предприятия мелиоративных систем «Минское ПМС» (д. Рахманьки), выступавшего в



Рисунок 3. Опытный образец бильной косилки



Рисунок 4. Экспериментальное скашивание с помощью опытного образца бильной косилки

качестве заказчика работ по скашиванию. Для скашивания был предоставлен нуждающийся в окультуривании участок пастбища размером около 4 га, густо заросший сорной растительностью, основную часть которой составляла грубостебельная растительность высотой 1,5- 2,2 м (рис. 4).

Предварительные данные эксперимента показывают, что производительность бильной косилки за 1 час основного времени может составить 0,17...1,2 га/ч, рабочая скорость – 0,7...5 км/ч при ширине захвата – 2,5 м, удельный расход топлива – около 17 кг/га, высота среза 8- 13 см. При проведении эксперимента бильная косилка обеспечила высокое качество скашивания, как обычного травостоя, так и грубостебельной растительности. При этом было отмечено, что высота стеблей скашиваемых растений достигала 2,2 м, а диаметр – 6-7 см. При скаши-

лики Беларусь [7].

Выводы

Предлагаемые технические решения, реализованные в бильной косилке, позволяют обеспечить чистое скашивание и мелкое измельчение растительности. Особенно эффект качества работы бильной косилки проявляется при скашивании грубостебельной растительности. Предлагаемые ножи-измельчители своими режущими кромками срезают и измельчают растительность практически независимо от высоты ее стеблей, позволят эффективно измельчать грубостебельную сорную и кустарниковую растительность с толстым стеблем. Себестоимость скашивания является относительно невысокой за счет низкой энергоемкости и высокой производительности бильной косилки.

вании производилось и измельчение растительности на достаточно мелкие фракции, пригодные для мульчирования почвы.

В процессе работы была обеспечена возможность подбора и скашивания полеглой и примятой растительности. Налипание скошенной массы на ножах-измельчителях не происходило, и необходимости в остановке и очищении режущего аппарата не было. Скорость движения косилки менялась в зависимости от плотности произрастания и размеров растений. При густой и высокорослой растительности возрастала нагрузка на режущий рабочий орган, скорость движения косилки приходилось несколько снижать.

В целом результаты экспериментального скашивания подтверждают достаточно высокую эффективность применения бильной косилки, а также разработанных ножей-измельчителей.

На отдельные рабочие органы бильной косилки авторами получен патент Респуб-

ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. – Мн: Информстат Минстата РБ, 1998. – С. 287.
2. Бакач, Н.Г. Современные технологии и машины для улучшения естественных и окультуренных сенокосов и пастбищ/ Н.Г. Бакач, В.К. Клыбик, С.П. Кострома. – Мн: РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2006. – 15с.
3. Кондратьев, В.Н. Косилки бильного типа. Вопросы проектирования и эксплуатации: пособие/ В.Н. Кондратьев. – Мн: РУП «БелНИИ мелиорации и луговодства», 2002. – 40с.
4. Бобко, В.Н. Краткий обзор конструкций зару-

бежных косилок-измельчителей/ В.Н. Бобко// Инженерный вестник. – 2008. – №1. – С.48-50.

5. Всероссийский авторесурс. Производители-партнеры. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rus-parts.ru>. – Дата доступа: 25.04.2007.

6. ООО «АГРОИМП»: каталог продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agroimp.ru>. – Дата доступа: 13.04.2007.

7. Бильная косилка: пат. 4804 Респ. Беларусь, МПК (2006) А 01D 34/00 /В.Н. Кондратьев, В.Н. Бобко; заявитель Бел. гос. агрн. техн. университет. – № и 20080133; заявл. 21.02.2008; опубл. 30.10.2008 // Офиц. бюл. / Нац. центр интеллект. собств. – 2008. – № 5. – С. 159-160.

УДК 666.942

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 29.03.2010

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ КОНСТРУКЦИИ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

Э.И. Левданский, докт.техн. наук, профессор, П.С. Гребенчук, ассистент, А.Э. Левданский, докт.техн.наук (БГТУ)

Аннотация

Описана новая конструкция ударно-центробежной мельницы, созданная с учетом основных требований, предъявляемых к измельчителям ударного действия, проанализировано влияние ее основных конструктивных параметров на эффективность измельчения зерна. Представлены результаты экспериментальных исследований по измельчению различных видов зерна в новой конструкции мельницы, показывающие ее преимущества при измельчении фуражного зерна по сравнению с используемыми в настоящее время измельчителями молоткового типа.

The new design of a dispatch-centrifugal mill is described, created subject to the basic requirements, shown to grinders of shock action, influence of its basic design data on efficiency of crushing grain is analysed. Results of experimental researches on crushing of various kinds of grain in the new design mills showing its advantages at crushing of fodder grain in comparison with grinders now in use hammer of type are presented.

Введение

Процессы измельчения материалов находят широкое применение в различных производствах. Количество измельчаемого в год материала при производстве калийных удобрений, цемента и силикатных изделий, переработке зерна на пищевые и комбикормовые цели измеряется миллионами тонн.

Весьма существенным недостатком процесса измельчения является высокое энергопотребление. Удельный расход электроэнергии на измельчение 1 тонны материалов в вышеприведенных производствах близок к 10 кВт·ч, или во много раз выше, например, при производстве цемента. Следовательно, на осуществление процесса измельчения в республике затрачиваются сотни миллионов кВт·ч электроэнергии и потому снижение энергопотребления на осуществление данного процесса является весьма актуальной задачей.

Основная часть

Анализ конструкций современных измельчителей ударного действия

Способы измельчения материалов разнообразны, однако основными из них являются механические, такие как раздавливание, удар и истирание. Во многих работах [1, 2, 3] теоретически и экспериментально доказано, что работа измельчения ударом значительно ниже, чем раздавливанием, а самый высокий расход энергии наблюдается при измельчении истиранием. В настоящее время имеется большое количество патентов на конструкции дробилок и мельниц ударного измельчения, однако промышленное применение нашли в основном четыре конструкции – это роторные, молотковые, дезинтеграторы (дисмембраторы) и ударно-центробежные. Конструктивно все эти агрегаты весьма близки, так как имеют ротор с рабочими элементами, а

внутри корпуса вокруг ротора устанавливаются отбойные плиты (стержни и т.д.). В роторных измельчителях в качестве рабочих органов используются била, которые жестко закреплены на валу ротора, а в молотковых используются молотки, подвешенные на роторе шарнирно. Измельчение в этих конструкциях происходит при скоростном ударе молотков или бил по кускам материала, а также при ударе об отражательные плиты, или при соударении кусков между собой. В дезинтеграторах и дисмембраторах рабочими элементами являются пальцы, жестко закрепленные по концентрическим окружностям на дисках ротора. Ряд пальцев одного диска находится между рядами пальцев другого. В дезинтеграторах оба диска с пальцами вращаются в противоположных направлениях, а в дисмембраторах вращается один диск с пальцами, а второй является неподвижным. Измельчение в этих агрегатах происходит за счет многократных ударов пальцев по кускам материала при продвижении его от центра ротора к периферии.

Ударно-центробежные измельчители отличаются от вышеупомянутых конструкций тем, что процесс дробления практически полностью перемещен с вращающегося ротора на периферическую отражательную поверхность. Ротор здесь представляет собой диск с лопатками или ребрами и выполняет в основном разгонную функцию. Для этого материал, подлежащий измельчению, подается в центр вращающегося диска, и с помощью разгонных лопаток с высокой скоростью выбрасывается на отбойную поверхность плит, где за счет удара разрушается. Анализ рассмотренных измельчителей ударного действия показывает, что они имеют ряд преимуществ по сравнению с измельчителями других типов:

- более низкое удельное энергопотребление;
- высокую энергонапряженность в рабочей зоне, что обеспечивает высокую степень измельчения при низкой металлоемкости агрегата;
- получение продукта измельчения по форме, близкой к кубу;
- простое и эффективное воздействие на гранулометрический состав продуктов измельчения путем изменения скорости вращения ротора;
- низкий уровень капитальных затрат;
- низкую трудоемкость технического обслуживания из-за простоты конструкции.

В то же время измельчители ударного действия имеют и недостатки, два из которых весьма существенны и заключаются в следующем:

- большой абразивный износ рабочих органов, особенно при переработке высокоабразивных материалов;
- большой разброс дисперсного состава продуктов измельчения.

Поэтому, несмотря на существенные преимущества измельчителей ударного действия, вышеназван-

ные недостатки длительное время сдерживали широкое их применение в производственных процессах.

Что касается абразивного износа, то некоторые исследователи высказывали мнение, что измельчители ударного действия целесообразно использовать для измельчения материалов с твердостью не выше 4 по шкале Мооса. В то же время исследованиями установлено [4], что удельный расход металла на абразивный износ (износ, отнесенный к 1 тонне готового продукта) в измельчителях ударного действия одинаков, или даже ниже по сравнению с удельным расходом в щековых дробилках или шаровых мельницах [4]. Однако масса рабочих органов измельчителей ударного действия во много раз меньше по сравнению, например, с массой мелющих тел в барабанной шаровой мельнице, следовательно, наработка рабочих органов и межремонтный срок также резко уменьшаются. Это приводит к частым остановкам для восстановления или замены изношенных деталей. Увеличение срока службы рабочих органов ударных измельчителей является весьма актуальной задачей, которую исследователи пытаются решить путем применения износостойких материалов и конструктивных усовершенствований. Из износостойких материалов наиболее широкое применение получила высокомарганцевистая сталь типа 110Г13Л. У этой стали твердость поверхностного слоя под давлением в 3 раза выше, чем у стали Ст3. Еще больше увеличивается ресурс этой стали при ее легировании ванадием. При помоле продуктов средней твердости хорошие результаты получаются с использованием белых чугунов и в особенности легированных никелем или хромом до 15% и молибденом до 3%. В последнее время широкое распространение находит защита рабочих органов и корпуса путем наплавки электродуговой и газовой сваркой высокопрочных износостойких наплавочных материалов на основе карбидов, боридов, никеля, титана. Наиболее широкое применение находят сплавы типа ВК (на основе вольфрама) [4].

Для измельчения фуражного зерна наибольшее распространение получили измельчители молоткового типа. Они выгодно отличаются от многих других конструкций измельчителей высокой надежностью, простотой ремонта и технического обслуживания, высокими производительностью и степенью измельчения материала. Основными их недостатками, как и для всех измельчителей этого типа, являются высокий износ рабочих органов (молотков) и неоднородность дисперсного состава продуктов измельчения. Последняя проблема для производителей стоит наиболее остро, так как измельченный продукт в молотковых измельчителях состоит из частиц от микронного размера до кусков с размером, близким к размерам исходного материала. Традиционно она решается установкой в нижней части корпуса измельчителя, под ротором классифицирующего элемента (сетки или перфорированной решетки). Таким образом, крупные недо-

измельченные куски материала могут попадать под повторное воздействие измельчающих элементов. Однако в таких конструкциях измельчение в значительной степени происходит за счет циркуляционного истирания и, таким образом, резко увеличивается содержание в готовом продукте тонкодисперсных переизмельченных частиц и, как следствие, значительно возрастает энергопотребление. Еще одним отрицательным фактором является быстрый износ перфорированных решеток и необходимость их частой замены.

Как указывалось ранее, весьма важным недостатком измельчителей ударного действия является большая неоднородность измельченного материала по дисперсному составу. Для выяснения причины данной особенности авторами проведен анализ работ по ударному разрушению материалов, а также проведены дополнительные исследования. В результате анализа установлено, что при ударе на распределение местных напряжений и деформацию оказывают существенное влияние продольные, поперечные и поверхностные волны. Скорость распространения волн равна скорости звука в данном материале. При достаточном запасе энергии за упругими волнами следует фронт разрушения. Первичные трещины и изломы берут начало от центра удара. Вторичные трещины и изломы не исходят из центра удара, а образуются при отражении упругой волны и волны разрушения, при торможении и отражении волн от зон структурной неомогенности. Представление о характере измельчения частицы ударом дает модель разрушения шарика, предложенная И. Примером [5] (рис. 1), впоследствии подтвержденная экспериментальными исследованиями Е. Рейнерса и Г. Шлауга [6]. Согласно этой модели, в зоне ударного контакта образуется конус тонкоизмельченного продукта 1. Причем величина этого конуса и размер образующихся частиц прямо пропорциональны скорости удара. С противоположной стороны наблюдается остаточный конус 2, который в основном не разрушается. Между конусами образуется зона боковых осколков 3. Следует еще раз отметить, что величина этих трех зон зависит в основном от скорости удара. Например, опыты со стеклянными шариками показали, что при очень высокой скорости удара $v > 400$ м/с зона тонкого измельчения охватывает практически полный объем шарика.

Процесс ударного разрушения не является мгновенным, а происходит во времени, хотя величина этого времени исчисляется миллисекундами. В начале происходит разрушение материала на мелкие частицы в зоне контакта со стенкой, а затем – разрушение остальной части куска на осколки. Следовательно, мелкие частицы разлетаются из зоны контакта вдоль отражательной поверхности, и потом крупные осколки из второй и третьей зон отскакивают от отражательной поверхности. Таким образом, из данного анализа ударного разрушения следует:

– получить тонкодисперсный продукт однократным ударным нагружением можно только при очень высоких скоростях удара. Обеспечивать скорость удара выше 400 м/с экономически невыгодно, так как для придания кускам измельчаемого материала высокой скорости потребуется затрачивать большое количество энергии. Кроме того, такую задачу трудно решить технически;

– экономически наиболее целесообразно осуществлять ударное измельчение при умеренных ударных нагрузках с повторным ударным нагружением недоизмельченных крупных кусков и непрерывным отводом из рабочей зоны измельчения готовой мелкой фракции.

Естественно, возникает вопрос определения оптимальной скорости удара, на величину которой будет оказывать влияние большое количество факторов,

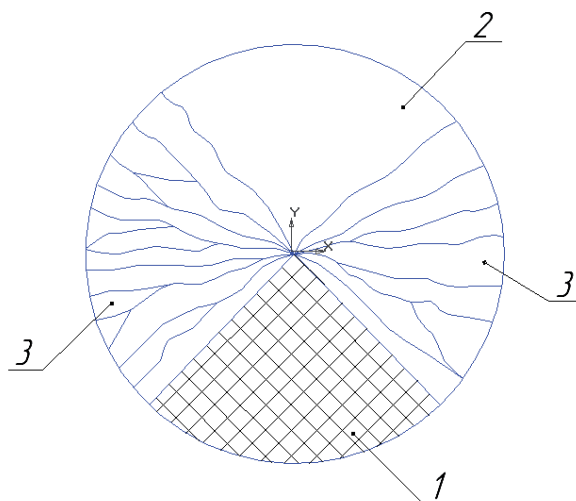


Рисунок 1. Схема разрушения шара при ударе по И. Примеру:

1 – зона тонкоизмельченного продукта; 2 – зона остаточного конуса; 3 – зона боковых осколков

таких как физико-механические свойства измельчаемого материала, его структура, размер кусков и их форма, конструктивные особенности измельчителя и т. д. Следовательно, для каждого материала оптимальная скорость удара будет своя, и ее можно определить только экспериментально. Ясно одно: она должна быть выше критической скорости v_k , при которой начинается разрушение материала.

Известно множество работ по определению критической скорости v_k при ударном разрушении и предложено большое количество зависимостей для ее определения. Однако в основу всех зависимостей положена формула, полученная академиком В.П. Горячкиным [7]:

$$v_k = \frac{\sigma_p}{\sqrt{\rho E}},$$

где σ_p – предел прочности материала на растяжение;
 ρ – плотность материала;
 E – модуль упругости.

В то же время на критическую скорость начала разрушения также оказывают влияние все вышеперечисленные факторы, которые при теоретических расчетах учесть практически невозможно. Таким образом, получить достоверные данные по критической скорости разрушения конкретного материала также можно только экспериментально.

Разработка и исследование новой конструкции ударно-центробежной мельницы

Дальнейшие исследования авторов были направлены на создание ударно-центробежной мельницы, в которой крупные осколки продуктов измельчения после первого удара подвергались бы дополнительному ударному нагружению при непрерывном отводе из рабочей камеры готового продукта. Разработанная конструкция

представлена на рис. 2 [8]. Она состоит из вертикального цилиндрического корпуса 1, футерованного внутри отражательными стержнями 2, и ротора, закрепленного на валу электродвигателя 3 и состоящего из диска 4 с разгонными лопатками 5 и отбойными лопатками 6. Загрузка исходного материала в центр ротора осуществляется через воронку 7 в крышке 8. Выгрузка готового продукта производится через спиралеобразный полукольцевой канал 9 в днище 10.

При работе мельницы материал вместе с воздухом попадает в каналы ротора, разгоняется до высоких скоростей и ударяется об отражательные стержни. После удара мелкоизмельченные частицы под воздействием силы тяжести и воздушного потока опускаются вниз вдоль поверхности отражательных стержней, а крупные осколки отскакивают от стенки, попадают под удар лопаток ротора и снова отбрасываются на отражательную стенку. Но так как на осколки воздействует нисходящий вращающийся воз-

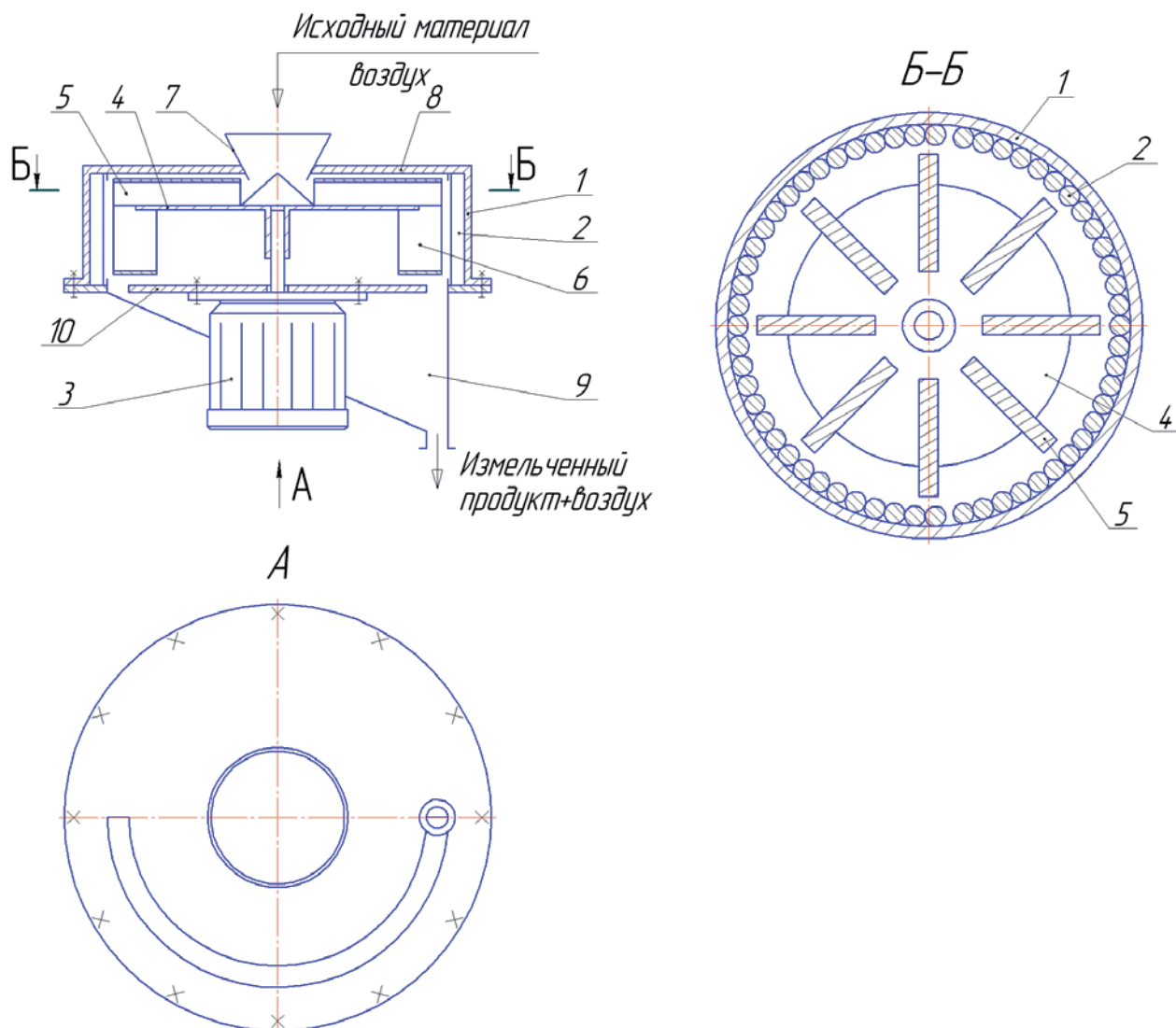


Рисунок 2. Ударно-центробежная мельница селективного многократного разрушения

душный поток, то они несколько опускаются вниз и попадут уже под воздействие не разгонных, а отбойных лопаток. Таким образом, в этой конструкции при умеренной скорости вращения ротора крупные частицы материала подвергаются многократному ударному измельчению, а тонкодисперсный продукт непрерывно опускается вниз и через кольцевой канал выводится из агрегата.

На рис. 3 приведены результаты экспериментальных исследований в виде графических зависимостей дисперсного состава продуктов измельчения зерна ячменя при различной высоте отражательных лопаток (кривые 1, 2, 3) при скорости вращения ротора ударно-центробежной мельницы $n_p = 2820$ об/мин. Здесь же для сравнения приведен дисперсный состав продуктов измельчения зерна ячменя в молотковой дробилке (кривая 4). Как видно из графика, наличие в нижней части ротора отбойных лопаток значительно повышает качество измельчения материала, продукт получается более однородным по дисперсному составу. При этом количество переизмельченного продукта (размер фракций меньше 0,15 мм) по сравнению с измельчением в молотковой дробилке как минимум в 2 раза меньше, что также является положительным фактором при измельчении зерна на фуражные цели.

Таким образом, сделанные авторами теоретические предположения о необходимости отбойных лопаток на роторе полностью подтверждаются опытными данными. В ходе исследований также было выявлено, что увеличение высоты отбойных лопаток более чем в 2 раза по сравнению с высотой разгонных — нецелесообразно, так как не приводит к заметному изменению качества готового продукта.

На рис. 4 представлены результаты экспериментальных исследований по измельчению различных зерновых культур в новой конструкции ударно-центробежной мельницы. Влажность зерна для всех культур составляла около 13%. Скорость вращения ротора мельницы

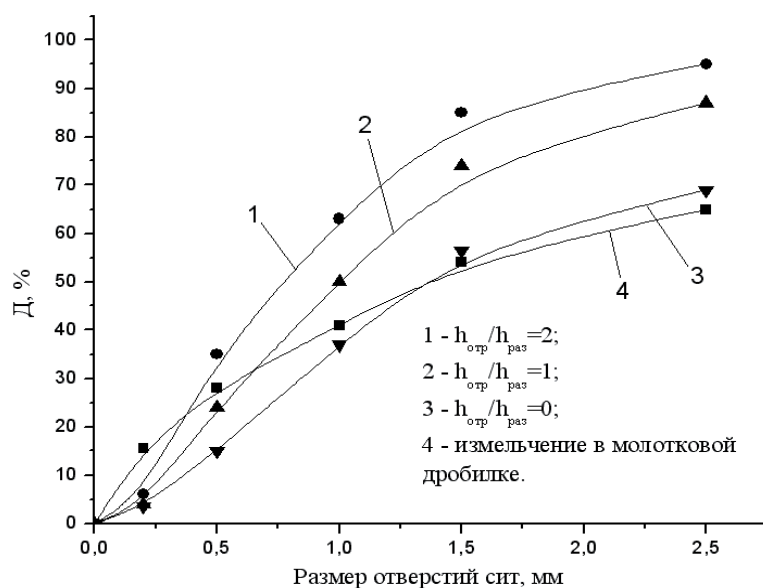


Рисунок 3. Влияние высоты отражательных лопаток на дисперсный состав продуктов измельчения зерна ячменя при $n_p = 2820$ об/мин ($u_t = 68,8$ м/с)

принималась 2820 об/мин. Из графика видно, что дисперсный состав продуктов измельчения ржи, овса, кукурузы (кривые 1, 2, 3 соответственно) практически одинаковый и основная масса продукта (около 80%) имеет размеры 0,15–2 мм, что соответствует требованиям комбикормовых производств. В то же время при измельчении зерна пшеницы (кривая 4) значительная часть продукта получается переизмельченной, поэтому ее следует измельчать при более низких оборотах ротора. Зерно ячменя, как видно из графика (кривая 5), измельчается сложнее всего. Это связано со структу-

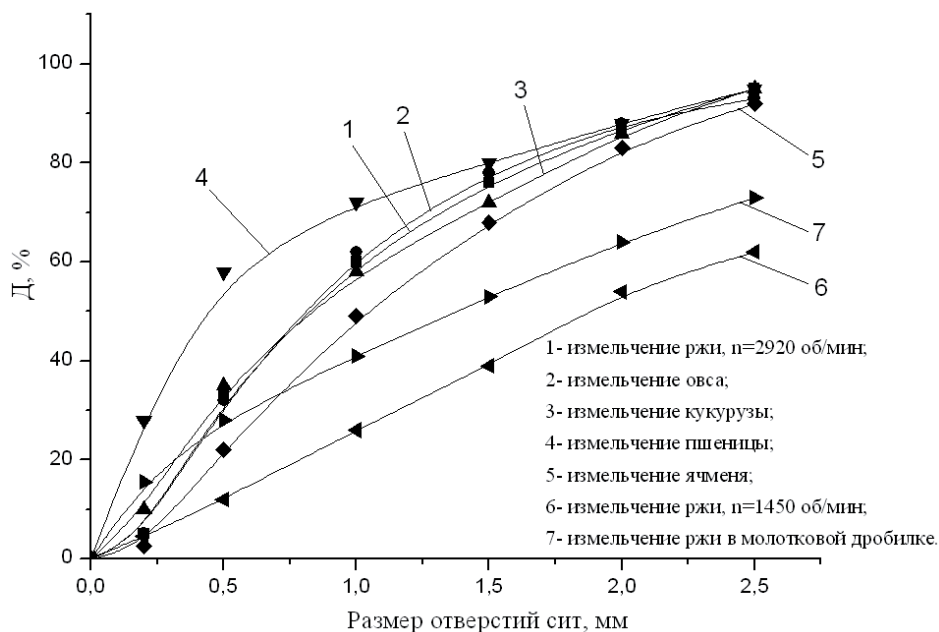


Рисунок 4. Дисперсный состав продуктов измельчения различных зерновых культур

рой самой зерновки, которая имеет несколько эластичных оболочек и весьма прочную клетчатку. Однако в целом продукт измельчения зерна ячменя также соответствует всем требованиям, предъявляемым к фуражному зерну. Следует отметить, что количество переизмельченных частиц, имеющих размер менее 0,15 мм, не превышает 4%, а продукт, имеющий размеры более 2 мм, состоит в основном из оболочек зерновок (отрубей), которые очень трудно поддаются измельчению, и в то же время имеют низкую питательную ценность. На графике для сравнения представлен дисперсный состав продуктов измельчения зерна ржи в молотковой дробилке (кривая 7). Легко убедиться, что здесь наблюдается большой разброс дисперсного состава продуктов измельчения и выход целевого продукта (0,15–2 мм) не превышает 60% при значительном увеличении количества переизмельченных фракций. Таким образом, преимущества использования новой конструкции ударно-центробежной мельницы очевидны.

Новая конструкция ударно-центробежной мельницы оказалась весьма востребованной в отечественном производстве и, прежде всего, в сельском хозяйстве. В настоящее время осуществлен ряд внедрений ее для измельчения различных видов зерна, растительного и минерального сырья. На всех предприятиях отмечается ее высокая надежность, простота обслуживания, соответствие всем требованиям по качеству готового продукта. При этом по сравнению с молотковыми измельчителями удельный расход электроэнергии на 30% ниже. Успешно проведены испытания мельницы производительностью 7 т/ч при измельчении свежесобранной кукурузы с влажностью 30–35%. Результаты внедрений позволяют говорить о перспективах широкого использования этой конструкции ударно-центробежной мельницы в будущем.

Заключение

Проведен анализ используемых в настоящее время конструкций измельчителей ударного действия, выявлены их недостатки и основные направления совершенствования.

Предложена новая конструкция ударно-центробежной мельницы метательного типа, отличающаяся низким энергопотреблением и равномерностью дисперсного состава продукта измельчения.

Проведенные экспериментальные исследования по измельчению фуражного зерна показали преимущества нового измельчителя перед используемыми ныне конструкциями и позволили осуществить ряд внедрений его в производство.

ЛИТЕРАТУРА

1. Селективное разрушение минералов / В.И. Ревнивцев [и др.]; под ред. В.И. Ревнищева. – М.: Недра, 1988. – 287 с.
2. Богданов, В.С. Современные измельчители: характеристика и оценка для процесса помола клинкера / В.С. Богданов, В.З. Пирожков // Цемент и его применение. – 2003. – № 4. – С. 10–15.
3. Опыт применения центробежно-ударных дробилок: обзор. информ. // Черная металлургия: сер. обогащения руд. – 1991. – 25 с.
4. Клейс, И.Р. Износостойкость элементов измельчителей ударного действия / И.Р. Клейс, Х.Х. Ууэмыс. – М.: Машиностроение, 1986. – 286 с.
5. Priemer, J. Untersuchungen zur Prallzerkleinerung von Einzelteilchen / J. Priemer // Fortschr. Ber. VDI – Z, Reihe 3. – 1968. – Vol. 8. – S. 64–72.
6. Reiners, E. Der Mechanismus der Prallzerkleinerung beim geraden zentralen Stob und die Anwendung diesen Beanspruchungsart bei der Lerkleinerung, insbesondere bei der selektiven Lerkleinerung von spoden stoffen / E. Reiners. – Westdeutsche Verlag, Koln und Opladen, 1977. – 649 s.
7. Демидов, А.Р. Измельчающие машины ударного действия / А.Р. Демидов, С.Е. Чирков // Обзор. информ. – М., 1969. – 70 с.
8. Мельница: пат 9942 Респ. Беларусь, МПК6 В 02С 13/00 / Э.И. Левданский, А.Э. Левданский, П.С. Гребенчук, С.Э. Левданский. – № а 20050439; заявл. 05.05.05; опубл. 28.02.07 // Афіцыйны бюл. / Нац. центр інтэлектуал. уласнасці. – 2007. – № 2. – С. 74.

Измеритель влажности сырья ИВС-1



Измеритель влажности предназначен для экспресс-измерения влажности сырья (зерна, муки, макаронного теста, готовых макарон, сухарей и т.д.) в лабораторных и перерабатывающих цехах. Прибор обеспечивает измерения влажности от 5 до 40% при изменении основной погрешности от 0,5 до 1,5%. Быстрый контроль влажности сырья, например, при производстве макарон позволяет уменьшить расход муки, снизить риск выхода из строя технологического оборудования, не допустить пересушки макарон и тем самым сократить расход энергии и себестоимость производства.

Автор: Корко В.С., кандидат технических наук, доцент

СУШЕНАЯ БАРДА В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА МЯСО

В.А. Люндышев, канд. с.-х. наук (БГАТУ); В.Ф. Радчиков, докт. с.-х. наук, профессор, В.К. Гурин, канд. биолог. наук, В.П. Цай, канд. с.-х. наук (РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»); И.В. Яночкин, канд. с.-х. наук (РНИУП «Институт радиологии», г. Гомель)

Аннотация

Использование сушеной барды в составе комбикорма для молодняка крупного рогатого скота является экономически выгодным, позволяет снизить себестоимость прироста живой массы и получить дополнительную прибыль.

Use dried bards as a part of mixed fodder for horned cattle young growth is economic price and allows to lower the cost price of a gain of live weight and to get additional profit.

Введение

Большое значение в расширении кормовой базы и снижении себестоимости продукции животноводства имеет использование в рационах молодняка крупного рогатого скота вторичного сырья перерабатывающей промышленности, которое является дополнительным резервом в пополнении кормового баланса [1]. Прежде всего, это касается барды, количество которой составляет около 1,5 млн. тонн в год, или 110-120 тыс. тонн к. ед. Она преимущественно скармливается молодняку крупного рогатого скота на откорме в хозяйствах, имеющих на своей территории предприятия по производству спирта. Использование барды в этих хозяйствах снижает затраты концентрированных кормов и повышает показатели мясной продуктивности животных [2].

Сведения, полученные рядом авторов [3-6] по эффективности скармливания сушеной барды и влиянию ее на рост и мясную продуктивность, весьма противоречивы, поскольку исследования выполнены в различных зональных условиях и трудносопоставимы. Кроме того, применительно к нашим условиям кормопроизводства, рационы с включением барды необходимо балансировать по минеральным и биологически активным веществам. Таких исследований в республике не проводилось. Поэтому совершенствование системы кормления животных с использованием сушеной барды имеет теоретическую и практическую значимость.

Основная часть

Для решения поставленных задач в СПК «Уречский» Любанского района Минской области и физиологическом корпусе РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» проведено три научно-хозяйственных опыта.

Для опытов использовались бычки живой массой 280-305 кг. Целью первого научно-хозяйственного опыта было – дать сравнительную оценку эффективности скармливания сушеной и свежей барды в составе основного рациона (зернофураж, сенаж, патока).

Во втором научно-хозяйственном опыте на фоне указанных рационов предусматривалась замена 33% зерновых кормов свежей и сушеной бардой в отдельности и комплексном сочетании в соотношении 1:1 по питательности.

В третьем опыте определялась эффективность замены 33 и 67% зерновых кормов сушеной бардой.

По энергетической питательности сушеная барда оказалась выше по сравнению с исходной. Так, в 1 кг сухого вещества свежей и сушеной барды соответственно содержалось: кормовых единиц – 0,85 и 0,98, обменной энергии – 9,5 и 10,6 МДж, сырого протеина – 200 и 183 г, переваримого – 146 и 129, жира – 50 и 75, кальция – 2 и 1,5, фосфора – 4 и 4,8, серы – 2,5 и 2,0 г.

На 1 кормовую единицу во всех опытах приходилось от 84 до 86 г переваримого протеина. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества составила 8,0-9,0 МДж, содержание клетчатки – 21-23%. Сахаро-протеиновое соотношение находилось в пределах 0,7-0,8.

В первом опыте согласно фактической поедаемости кормов, барда свежая (II группа) и сушеная (III группа) занимала 26% по питательности, во втором (II и IV) – 25%. В третьем опыте сушеной бардой было заменено 33% (II группа) и 67% (III группа) зернофуража.

Скармливание животным II группы сушеной барды в количестве 26% по питательности повысило среднесуточный прирост на 15% ($P<0,05$), а включение бычкам II группы эквивалентного количества по питательности свежей барды позволило увеличить среднесуточный прирост бычков на 67 г или на 8% по сравнению с контролем ($P<0,05$). Достоверные различия по приросту живой массы получены и между животными II и III групп. Бычки II группы имели среднесуточный прирост выше на 58 г.

Во втором опыте при замене зернофуража (33% по питательности) сушеной бардой среднесуточный прирост бычков повысился на 9% ($P<0,05$), а сушеной в смеси со свежей бардой в соотношении 1:1 – на 3%. Замена зернофуража эквивалентным количеством по

питательности свежей барды увеличила среднесуточный прирост молодняка на 4% по сравнению с контрольным вариантом.

В третьем научно-хозяйственном опыте скормливание молодняку сушеной барды взамен зернофуража в количестве 33 и 67% по питательности повысило среднесуточные приросты бычков на 11% ($P < 0,05$) и на 3% соответственно.

Затраты кормов на 1 ц прироста в первом опыте при скормливании сушеной барды в составе рациона снизились на 11%, а свежей – на 4%.

Во втором опыте при замене зернофуража сушеной и свежей бардой на 33% по питательности затраты кормов на продукцию снизились на 8 и 5% соответственно. Замена зернофуража на 67% по питательности сушеной бардой в третьем опыте снизила затраты кормов на единицу прироста на 3%.

Затраты зернофуража на 1 ц прироста в первом опыте при использовании сушеной и свежей барды снизились на 12,5 и 8% соответственно.

Во втором и третьем опытах замена зернофуража на 33% по питательности сушеной и свежей бардой обеспечивала снижение затрат зернофуража на 1 ц прироста на 36-42%. Совместное скормливание сушеной и свежей барды снижало затраты концентратов на единицу продукции на 36%. Замена 67% зерна сушеной бардой снижает затраты зерна на 1 ц прироста на 66%.

Введение в состав комбикорма вместо зернофуража 33% сушеной барды и одновременное скормливание такого же количества свежей барды – способствовали повышению переваримости сухих и органических веществ рационов на 4,0-5%. По данным контрольного убоя, в химическом составе длиннейшей мышцы спины не установлено существенных различий между бычками контрольных и опытных групп во втором и третьем опытах. Содержание протеина в мясе находилось на уровне 22,5-24,6%, жира – 2,3-3,5%.

Отношение количества триптофана к оксипролину в мясе бычков II группы, потреблявших сушеную барду взамен 33% концентратов, повысилось на 12-15%. Скормливание смеси сушеной и свежей барды взамен такого же количества концентратов не вызвало значительных различий в данном показателе. Использование свежей барды в составе рационов в таком же количестве повысило данное отношение на 10%. Включение в рационы повышенного количества сушеной барды не повлияло на белковый качественный показатель.

Использование в составе основного рациона сушеной и свежей барды позволило снизить себестоимость 1 ц прироста на 13 и 8% соответственно. Включение в рационы сушеной барды взамен 33% зернофуража снизило себестоимость прироста живой массы на 10-11%, а свежей – на 7%. Совместное введение сушеной и свежей барды в таком же количестве позволяет снизить себестоимость продукции на 5%. Скормливание сушеной барды взамен 67% зернофуража обеспечило себестоимость продукции на уровне контрольной группы.

Стоимость 1 кг сушеной барды составляет 600 руб., а зернофуража – 585 руб.

Скормливание в составе основного рациона сушеной и свежей барды (опыт первый) дало возможность получить 60,5 и 41,6 тыс. руб. дополнительной прибыли на 1 голову за опыт. Использование сушеной барды в составе рационов взамен 33% зернофуража позволило получить дополнительную прибыль в расчете на 1 голову за опыт – 55,5-75,6 тыс. руб., а использование свежей барды – 33 тыс. руб. Скормливание сушеной барды взамен 67% по питательности зернофуража дало возможность иметь 10,5 тыс. руб. прибыли на одну голову за опыт.

Заключение

Замена в комбикорме бычков 33 и 67% фуражного зерна сушеной бардой повышает среднесуточные приросты живой массы животных соответственно на 10 и 4%.

Использование 33% сушеной барды в составе комбикорма для молодняка крупного рогатого скота является экономически выгодным и позволяет снизить себестоимость прироста живой массы на 10-11%, и получить дополнительную прибыль в расчете на 1 голову за опыт (160 дней) – 55,5-75,6 тыс. руб. Скормливание свежей барды позволяет снизить себестоимость прироста на 7% и получить дополнительную прибыль в расчете на 1 голову за опыт – 33 тыс. руб. Замена 67% фуражного зерна сушеной бардой дает возможность, не снижая продуктивности и качества мясной продукции, получить дополнительно по 10,5 тыс. руб. на 1 голову.

ЛИТЕРАТУРА

1. Басалина, Л.А. Усвоение натрия из бардных рационов с разным уровнем углеводов/ Л.А. Басалина// Кормление и разведение с.-х. животных. – Саранск, 1984. – С. 51-53.
2. Драганов, И.Ф. Барда и пивная дробина в кормлении скота и птицы/И.Ф. Драганов. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 136 с.
3. Петрухин, Н.В. Корма и кормовые добавки: справочник/Н.В. Петрухин. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 526 с.
4. Пилюк, С.В. Рациональное использование барды при откорме крупного рогатого скота/ С.В. Пилюк// Зоотехническая наука Беларуси: сб. тр. РУП «Институт животноводства НАН Беларуси». – Мн., 2002. – Т. 37. – С. 199-203.
5. Яцко, Н.А. Использование энергии корма бычками при откорме на барде с повышенным вводом магния в рацион/Н.А. Яцко, В.И. Грибанов// Зоотехническая наука Беларуси: сб. тр. РУП «Институт животноводства НАН Беларуси». – Мн., 2003. – Т. 38. – С. 305-309.
6. Яцко, Н.А. Эффективность использования барды с торфом при откорме молодняка крупного рогатого скота/ Н.А. Яцко, В.А. Панова // Зоотехническая наука Белоруссии: сб. науч. тр. / БелНИИЖ. – Мн., 1983. – Т. 24. – С. 101-104.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОПИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА ПОЛЯ КАТКАМИ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН

И.Н. Шилов, докт. техн. наук, профессор, Б.М. Астрахан, канд. техн. наук, доцент,
Н.Н. Романюк, канд. техн. наук, П.В. Клавсуть, ст. препод. (БГАТУ)

Аннотация

Рассматриваются вопросы функционирования систем копирования поля картофелеуборочных машин. Проведенные исследования показали, что эффективное копирование рельефа убираемого картофельного поля может быть обеспечено при отслеживании копирующими устройствами картофелеуборочных машин рельефа вершин одной из двух подкапываемых рядков, предварительно опрессованных с заданной нагрузкой.

The article considers the study of functioning of field copying by potato harvesters. The conducted research has showed that the effective copying of the terrain of the field being harvested can be ensured by tracking by copying devices of potato harvesters of the terrain of the top of one of the two rows being undermined, which have previously been subject to a pressure test with the preset loading.

Введение

Эффективность систем копирования рельефа поля картофелеуборочных машин оказывает существенное влияние на производительность, повреждение клубней, затраты на уборку и степень деградации почвы [1].

В основу функционирования систем копирования положен принцип отслеживания рельефа поля (базы копирования) копирующими катками (чувствительными элементами) и соответствующим высотным регулированием положения подкапывающих лемехов. При этом ставится задача минимизировать подачу клубенной массы Q_{Π} от подкапывающих на сепарирующие органы при условии снижения повреждения клубней лемехами $\Pi_{\text{л}}$ и копирующими катками $\Pi_{\text{к}}$ до статистически незначимой величины Π_0

$$Q_{\Pi} \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$\Pi_{\text{л}} + \Pi_{\text{к}} \rightarrow \Pi_0. \quad (2)$$

Для выполнения условий (1) и (2) глубина хода лемехов $H_{\text{л}}$ должна быть больше глубины расположения нижнего клубня $H_{\text{к}}$ на минимально возможную величину H_{min}

$$H_{\text{л}} = H_{\text{к}} + H_{\text{min}}. \quad (3)$$

Необходимым условием выполнения выражения (3) является достижение минимума дисперсии разности между $H_{\text{л}}$ и $H_{\text{к}}$

$$D[H_{\text{л}} - H_{\text{к}}] \rightarrow \min, \\ \text{или } D[z_{\text{л}} - z_{\text{к}}] \rightarrow \min, \quad (4)$$

где $z_{\text{л}}$, $z_{\text{к}}$ — ординаты расположения соответственно лемеха и нижнего клубня относительно общей горизонтальной системы отсчета.

У картофелеуборочных машин регулирование положения лемехов по глубине возможно посредством отслеживания рельефа дна борозд или вершин подкапываемых рядков убираемого поля с ординатами соответственно $z_{\text{б}}$ и $z_{\text{г}}$, принимаемых за базы копирования. Установлено, что ординаты $z_{\text{г}}$ и $z_{\text{к}}$ характеризуются более тесной корреляционной связью и за базу копирования целесообразно принимать профиль вершин подкапываемых рядков [2].

При копировании рельефа рядков катком ее профиль вследствие усадки почвы преобразуется в новый, и каток может рассматриваться как деформатор, находящийся под нагрузкой P и преобразующий исходный профиль с ординатами $z_{\text{г}}$ в трансформированный с ординатами $z_{\text{гт}}$, являющийся базой копирования.

У систем копирования с оптимально выбранными параметрами может быть обеспечено соответствие между высотным положением копирующего катка и лемеха. Тогда

$$z_{\text{л}} - z_{\text{гт}} \rightarrow \text{const},$$

и выражение (4) с учетом свойств дисперсии [3] может быть записано:

$$D[z_{\text{к}} - z_{\text{гт}}] \rightarrow \min. \quad (5)$$

Левая часть выражения (5) для зависимых ординат $z_{\text{к}}$, $z_{\text{гт}}$ может быть представлена в виде

$$\sigma^2[z_{\text{к}} - z_{\text{гт}}] = (\sigma[z_{\text{к}}] - \sigma[z_{\text{гт}}])^2 + \\ + 2(1 - r_{z_{\text{гт}}z_{\text{к}}})\sigma[z_{\text{к}}]\sigma[z_{\text{гт}}],$$

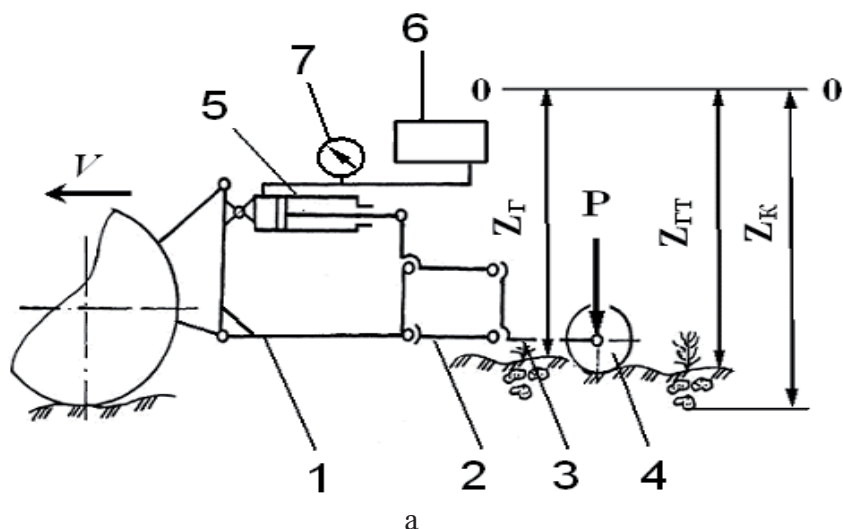


Рисунок 1. Установка для исследования взаимодействия копирующего катка с рельефом: а – принципиальная схема; б – общий вид.

где $\sigma[\dots] = \sqrt{D[\dots]}$ – среднеквадратическое отклонение;

$r_{\dots}$ – коэффициент корреляции между соответствующими ординатами.

Поэтому для выполнения условия (5) должны соблюдаться условия:

$$\sigma[z_{ГТ}] \rightarrow \sigma[z_{К}]; \quad (6)$$

$$r_{z_{ГТ}z_{К}} \rightarrow \max. \quad (7)$$

В картофельной грядке глубина залегания мелко расположенных клубней составляет 2...3 см, сжимающая нагрузка на клубни ограничена [4], и клубни

могут получить повреждения от непосредственного контакта с катком [5] или другими фрагментами картофельной грядки. Поэтому при выборе значения P помимо условий (6) и (7) следует учитывать и условие (2). Таким образом, выражения (2), (6) и (7) могут быть приняты в качестве критерия при экспериментальных исследованиях закономерностей взаимодействия копирующего катка с отслеживаемой поверхностью картофельного поля и возможности образования оптимальной базы копирования путем опрессовки грядки катком с заданной нагрузкой P .

Основная часть

Для исследования взаимодействия копирующего катка с рельефом убираемого поля в Белорусском государственном аграрном техническом университете разработана полевая установка, навешиваемая на трактор (рис. 1).

Установка состоит из рамы 1, навески 2, держателя 3 с копирующим катком 4, гидроцилиндра нагрузки 5, источника постоянного давления 6, манометра 7. В качестве источника постоянного давления использовался регулятор гидроувеличителя сцепного веса (ГСВ) [6] трактора, позволяющий устанавливать нужное давление в гидроцилиндре, и тем самым устанавливать требуемую нагрузку P на каток. Объектом исследований служил

копирующий каток с эластичной оболочкой диаметром 0,28 м и шириной 0,1 м, используемый в качестве чувствительного элемента в оригинальном устройстве стабилизации глубины подкапывания [1].

Измерение ординат $z_{ГТ}$ и ординат $z_{К}$ производилось на полях с легкосуглинистой почвой твердостью 1,5...2,0 МПа и влажностью 20% одновременно по четырем грядкам относительно общей горизонтальной системы отсчета по длине гона L . Измерение выполнялось с помощью измерительного приспособления, представляющего собой проложенную вдоль гона горизонтальную мерную проволоку 1 и перемещаемую по гону поперечную планку 2 с вертикальной линейкой 3, выставляемую горизонтально по уровню при замерах указан-



Рисунок 2. Приспособление для измерения ординат $z_{ГТ}$ и z_K

ных ординат. Для удобства замеров поперечная планка навешивалась на трактор (рис. 2). Опыты проводились для каждого значения P с объемом выборки $n = 30$.

В таблице 1 приведены результаты статистической обработки опытных данных: средние значения $H_{кр}$ и среднеквадратические отклонения $\sigma[H_K]$ глубины расположения нижних клубней H_K , коэффициенты корреляции $r_{Z_{ГТ}Z_K}$ между ординатами $z_{ГТ}$ и z_K в одних сечениях поперечного профиля поля, средние значения повреждений клубней $\Pi_{кр}$.

Таблица 1. Статистические оценки процессов $H_K(L)$, $z_K(L)$, $z_{ГТ}(L)$, $\Pi_K(L)$

P , кН	$H_{кр}$, см	$\sigma[H_K]$, см	$r_{Z_{ГТ}Z_K}$	$\Pi_{кр}$, %
0,00	13,0	5,0	0,455	0,00
0,05	12,2	4,8	0,491	0,00
0,07	11,2	4,8	0,541	0,11
0,10	10,3	3,5	0,651	0,13
0,20	8,3	3,4	0,650	0,29
0,30	6,7	3,3	0,591	0,38

Для статистического анализа полученных результатов вначале проверялась гипотеза о нормальности распределения опытных данных с учетом указанного объема выборки по критерию W [7, 8] (расчетное значение критерия должно превышать критическое).

Для всех полученных реализаций расчетное значение $W_{расч}$ превышало критическое для уровня значимости 0,05

$$W_{расч} = 1,05 \dots 1,23 > W(0,05; 30) = 0,927.$$

Следовательно, распределение опытных данных во всем исследуемом диапазоне изменения P не противоречит нормальному закону.

Проверка однородности дисперсий $\sigma^2[H_K]$ для принятого закона распределения осуществлялась по критерию Фишера F [9].

Установлено, что при изменении нагрузки P на копирующий каток от 0,0кН до 0,10кН расчетное значение критерия $F_{расч}$ больше критического значения для уровня значимости 0,05

$$F_{расч} = 2,1 > F(0,05; 29; 29) = 1,864.$$

При изменении нагрузки от 0,10кН до 0,30кН значение $F_{расч} = 1,22$ меньше критического значения.

Следовательно, при изменении нагрузки на копирующий каток в диапазоне от 0,0кН до 0,10кН нет основания считать дисперсии однородными. В

диапазоне нагрузок от 0,10 кН до 0,30 кН, напротив, подтверждается однородность дисперсий. Отсюда следует, что увеличение нагрузки с $P = 0$ до $P = 0,10$ кН приводит к существенному выравниванию базовой поверхности относительно линии расположения нижних клубней. В противоположность этому, дальнейшее увеличение нагрузки до 0,30кН не сопровождается существенным выравниванием базовой поверхности относительно линии расположения нижних клубней.

Оценка существенности различия сопоставляемых значений r_1 , r_2 коэффициента корреляции $r_{Z_{ГТ}Z_K}$ при различных значениях P производилась посредством соотношения [9]:

$$U_{расч} = \frac{|\xi_1 - \xi_2|}{\sqrt{(\sigma^2[\xi_1] + \sigma^2[\xi_2])}} > U(0,05), \quad (8)$$

$$\text{где } \xi_i = 0,5 \ln[(1 + r_i)/(1 - r_i)], \sigma^2[\xi_i] = 1/(n - 3), i = 1, 2.$$

$U(0,05)$ – критическое значение для нормального распределения при уровне значимости 0,05.

Анализ величин $r_{Z_{ГТ}Z_K}$ по соотношению (8) позволил установить, что увеличение давления на поверхность грядки со стороны копирующего катка с $P = 0$ до $P = 0,10$ кН сопровождается существенным усилением корреляционной связи между ординатами профиля, образующегося при опрессовке грядки, и ординатами расположения нижних клубней, а дальнейшее увеличение нагрузки P усиления корреляционной связи не вызывает.

Анализ значений величины Π_K , представленных в таблице 1, показал, что при давлении на поверхность грядки не более 0,10кН повреждения имеют

случайный, незначительный характер, а при давлении 0,20кН и более повреждения приближаются к величине существенно отличающейся от нуля.

Установленные характеристики взаимодействия копирующего катка с рельефом гребня грядки, оценки корреляционной связи опрессованного профиля с расположением нижних клубней и оценки повреждений клубней позволяют утверждать, что в качестве базы копирования рельефа поля для копирующих устройств может быть принят рельеф картофельной грядки, опрессованный с заданной нагрузкой. Для исследованных условий эта нагрузка должна быть $P \approx 0,07...0,10\text{кН}$, при которой критерии (2), (6) и (7) выполняются.

Далее исследовались статистические характеристики баз копирования. Исследования включали измерения ординат $z_{ГТ}$ рельефа вершин четырех рядом расположенных опрессованных грядок относительно общей горизонтальной системы отсчета с шагом $L = 0,5\text{м}$ и с последующей оценкой статистической связи между этими ординатами. Число замеров для каждой грядки $n = 40$. Проверка по критерию W полученных реализаций $z_{ГТ}$ показала, что и в этом случае расчетные значения $W_{расч}$ превышали критическое значение $W(0,05; 40) = 0,940$, что позволило снова принять гипотезу о нормальном законе распределения указанных реализаций.

Для оценки тесноты связи между ординатами были рассчитаны соответствующие коэффициенты корреляции (индекс i соответствует порядковому номеру грядки, а соответствующие величины $z_{ГТ}$ обозначены через Z_i)

$$r_{Z_1, Z_2} = 0,551; r_{Z_1, Z_3} = 0,227; r_{Z_2, Z_3} = 0,315; r_{Z_2, Z_4} = 0,230; r_{Z_3, Z_4} = 0,589.$$

Оценка значимости коэффициентов корреляции выполнялась с помощью критерия Стьюдента t по соотношению [9]

$$t_{расч}\{r\} = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \succ t(0,05; 38). \quad (9)$$

Из соотношения (9) получаем:

$$\begin{aligned} t_{расч}\{r_{Z_1, Z_2}\} &= 4,07 > t(0,05; 38) = 2,02; \\ t_{расч}\{r_{Z_1, Z_3}\} &= 1,44 < t(0,05; 38) = 2,02; \\ t_{расч}\{r_{Z_2, Z_3}\} &= 2,05 > t(0,05; 38) = 2,02; \\ t_{расч}\{r_{Z_2, Z_4}\} &= 1,46 < t(0,05; 38) = 2,02; \\ t_{расч}\{r_{Z_3, Z_4}\} &= 4,49 > t(0,05; 38) = 2,02. \end{aligned}$$

Следовательно, значения $r_{Z_1, Z_3}, r_{Z_2, Z_4}$ несущественно отличаются от нуля, а коэффициенты $r_{Z_1, Z_2}, r_{Z_2, Z_3}, r_{Z_3, Z_4}$ значимы. Из этого следует, что между координатами

соседних картофельных грядок существует устойчивая связь, а для более удаленных между собой грядок такой связи может и не быть.

Вышеизложенный анализ показывает, что у картофелеуборочных машин эффективное копирование рельефа поля осуществляется при отслеживании профиля одной из двух смежных подкапываемых грядок.

Заключение

Эффективное копирование рельефа убираемого картофельного поля может быть обеспечено при отслеживании копирующими устройствами картофелеуборочных машин рельефа вершин одной из двух подкапываемых грядок, предварительно опрессованного с заданной нагрузкой $P \approx 0,07...0,10\text{кН}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шило, И.Н. Стабилизация глубины хода лемехов картофелеуборочных машин / И.Н. Шило, Н.Н. Романюк, П.В. Клавсуть // Агропанорама, 2010. – №3. – С.5–9.
2. Клавсуть, П.В. Стабилизация глубины хода лемехов картофелеуборочного комбайна КСК-4 / П.В. Клавсуть // Методы и средства автоматического управления и контроля в сельскохозяйственном производстве: сб. науч. трудов. – Горки, 1985. – С.101–104.
3. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – 4-е изд. – М.: Высш. шк., 2007. – 491с.
4. Петров, Г.Д. Картофелеуборочные машины / Г.Д. Петров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1984. – 320с.
5. Сорокин, А.А. Теория и расчет картофелеуборочных машин: монография / А.А. Сорокин. – М.: ВИМ, 2006. – 159с.
6. Тракторы "Беларус" МТЗ-80, МТЗ-82 и их модификации: инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию / В.Г. Левков [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – Минск : Ураджай, 1991. – 174с.
7. Прикладная статистика. Правила проверки согласия опытного распределения с теоретическим: ГОСТ 11.006-74 (СТ СЭВ 1190-78). – Введ. 01.01.1976. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 32с.
8. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения: ГОСТ Р ИСО 5479-2002. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 30 с.
9. Митков, А.Л. Статистические методы в сельхозмашиностроении / А.Л.Митков, С.В. Кардашевский. – М.: Машиностроение, 1978. – 360с.

ОХРАНА ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

И.И. Пиуновский, докт. техн. наук, профессор, В.И. Володкевич, инженер, А.В. Молош, экономист (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)

Аннотация

Рассмотрены вопросы создания здоровых и безопасных условий труда работников при производстве и послеуборочной обработке продукции растениеводства. Изложены основные требования, исключающие возникновение травматизма и профессиональных заболеваний работников, обслуживающих средства механизации и производственные процессы в растениеводстве.

The questions of creation of healthy and safe conditions of labours work in production and after harvesting processing of plant growing production are considered. Main demands excluding a traumatism rise and occupational disease of labours maintenance the means of mechanization and production processes in plant growing to technological processes are stated.

Введение

Создание здоровых и безопасных условий труда для работников сельскохозяйственного производства – одна из важнейших задач государства, направленная на совершенствование управления охраной труда, улучшение условий труда, предупреждение травматизма и заболеваемости на производстве.

Однако, несмотря на тенденцию снижения уровня производственного травматизма, численность пострадавших от несчастных случаев на производстве остается высокой.

Наиболее травмоопасными отраслями экономики Республики Беларусь являются строительство, сельское хозяйство и промышленность. Коэффициент частоты потерпевших при несчастных случаях на производстве и со смертельным исходом в среднем за период 2006-2008 гг. соответственно составляет 1,82; 1,48; 1,30 при среднем коэффициенте по двадцати одной отрасли Республики Беларусь – 0,64, что в 2-3 раза ниже, чем в трех приведенных отраслях [1].

Наиболее травмоопасной отраслью сельскохозяйственного производства является растениеводство. На его долю за период с 2005 по 2008 годы в среднем приходится 25,8% несчастных случаев с тяжелым исходом, а со смертельным исходом – 26,0% от общего числа несчастных случаев за этот период в целом по сельскому хозяйству.

В процессе анализа причин несчастных случаев в сельском хозяйстве установлено, что 24,8% из всех случаев гибели людей и получения ими тяжелых увечий происходят из-за недостаточного обучения и инструктажа потерпевших. Разработка правил и инструк-

ций по охране труда при проведении работ в сельском хозяйстве является актуальной задачей.

Мероприятиями Республиканской целевой программы по улучшению условий и охраны труда на 2006-2010 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 16 августа 2005 г. № 905 [2], предусмотрена разработка технического нормативного правового акта по охране труда в растениеводстве.

В результате разработаны и утверждены «Правила по охране труда при производстве и послеуборочной обработке продукции растениеводства» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 13 мая 2008 г., № 8/18787).

Основная часть

Наибольшее количество случаев травматизма происходит в процессе выполнения технологических операций и при эксплуатации технических средств. Для их исключения необходимо выполнять требования безопасного проведения работ при производстве и послеуборочной обработке продукции растениеводства, изложенные в соответствующем разделе Правил. Общими являются требования к упаковочной таре для материалов и продукции растениеводства, к размещению, установке и эксплуатации машин и оборудования.

Конструкция тракторов, самоходных комбайнов, прицепных, навесных и полунавесных машин, оборудования и агрегатов, используемых для производства и послеуборочной обработки продукции растениеводства, должны соответствовать требованиям по охране труда, руководствам по эксплуатации; узлы и агрегаты должны быть в исправном состоянии.

Тракторы, самоходные машины и тракторные прицепы должны иметь государственные номерные знаки и быть укомплектованы медицинской аптечкой согласно постановлению Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 15 января 2007 г., № 4 (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., №68, 8/15904) и термосом.

Запрещено допускать к эксплуатации автомобили, тракторы и другую самоходную технику без наличия медицинской аптечки, знака аварийной остановки, упоров противооткатных и средств для тушения пожара.

Машинно-тракторные агрегаты следует комплектовать в соответствии с требованиями технологий по возделыванию, уборке и послеуборочной обработке продукции растениеводства.

К эксплуатации машин допускаются работники, прошедшие обучение, инструктаж, стажировку, проверку знаний по вопросам охраны труда и медицинский осмотр.

Работники, систематически работающие с машинами для внесения жидких органических удобрений и средств защиты растений, должны подвергаться медицинскому осмотру не реже одного раза в 6 месяцев.

В разделе «Полевые механизированные работы» изложены требования к подготовке машин и машинно-тракторных агрегатов к работе в полевых условиях.

Новые машины до ввода в эксплуатацию, а также после их ремонта или длительного хранения следует подвергать обкатке под руководством бригадира, помощника бригадира или механика с соблюдением технических условий и безопасных методов работы. Запрещается вводить в эксплуатацию машины, которые не прошли обкатку.

Машины, агрегаты, не обеспечивающие безопасную работу (отсутствуют ограждения вращающихся механизмов; не оборудовано согласно установленным требованиям рабочее место; неисправно рулевое управление; не отрегулированы тормозные устройства) и не укомплектованные аптечками, к эксплуатации не допускаются.

Размещение машин, машинно-тракторных агрегатов, уборочных и транспортных средств на обрабатываемых или убираемых полях и режимы движения машин при выполнении основных технологических операций должны соответствовать технологическим картам.

Поле для работы машинно-тракторных агрегатов должно быть заблаговременно подготовлено в зависимости от вида культур, а места отдыха обозначены хорошо видимыми вешками.

Посевной и посадочный материал должен отвечать агротехническим требованиям.

При выполнении почвообрабатывающих, посевных и посадочных работ следует руководствоваться требованиями, изложенными в технических описаниях и инструкциях по эксплуатации применяемых ма-

шин и разработанными заводами-изготовителями в соответствии с технологическими картами и Правилами по охране труда.

Выполнение работ с использованием агрохимикатов должно проводиться под руководством агронома или специалиста по защите растений с соблюдением требований государственных, отраслевых стандартов и «Санитарных правил и норм» (далее СанПиН) 2.2.3.12–17–2003 «Гигиенические требования к хранению, применению и транспортировке пестицидов и агрохимикатов».

Для защиты организма от попадания агрохимикатов все работающие с химическими веществами должны бесплатно обеспечиваться средствами индивидуальной защиты по установленным нормам.

Транспортировка агрохимикатов должна осуществляться в соответствии с требованиями Правил перевозки опасных грузов автомобильным транспортом в Республике Беларусь (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2004 г., №194, 8/11762).

Агрохимикаты должны храниться в специально предназначенных агрохимических комплексах (складах).

При проведении механизированных уборочных работ следует руководствоваться требованиями, изложенными в технических описаниях и инструкциях по эксплуатации машин.

Комплектование уборочных комплексов работниками должно осуществляться с учетом их квалификации.

При выполнении уборочных работ назначенный нанимателем работник обязан следить, чтобы регулировка, а также устранение технологических сбоев, технических отказов осуществлялись при отключенных рабочих органах машин и выключенных двигателях, а после устранения неполадок защитные ограждения механических приводов вновь устанавливались на предусмотренные конструкцией машины места.

При работе с ручным механизированным инструментом необходимо строго соблюдать требования технологических регламентов на проведение работ и правила по охране труда. Для выполнения немеханизированных работ наниматель обязан организовать хранение, ремонт и выдачу исправного, правильно заточенного инструмента, приспособлений, инвентаря и средств индивидуальной защиты.

Организация производственных операций в защищенном грунте должна соответствовать требованиям технологических карт и технических нормативных правовых актов. Работы, связанные с использованием пестицидов в защищенном грунте, должны проводиться в соответствии с требованиями, изложенными в СанПиН 2.2.13–58–2005 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации теплиц и тепличных комбинатов».

Процессы выполнения стекольных кровельных работ и герметизации теплиц должны соответство-

вать требованиям охраны труда и технических нормативных правовых актов.

Для обеспечения безопасной работы машин на склонах должна быть проведена паспортизация обрабатываемых крутосклонных земельных участков с указанием крутизны продольных и поперечных уклонов, препятствий, опасных мест. При проведении работ на уклонах свыше 16% (9°) следует применять модификации машин для крутых склонов. Предельно допустимые углы уклона полей, при которых допускается работа машин, устанавливаются нормативно-технической документацией на соответствующую машину.

Мобильная сельскохозяйственная техника должна быть снабжена противооткатными упорами (башмаками). При возникновении неисправности в тормозной системе или ходовой части машина должна быть отбуксирована на жесткой сцепке на горизонтальную площадку или ровный участок дороги.

При выполнении работ в зимних условиях тракторы и самоходные машины, предназначенные для использования в зимних условиях, должны иметь утепленную кабину, исправные системы обогрева и запуска двигателя из кабины. Трактористы должны пройти инструктаж по правилам и особенностям вождения тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин по снежному покрову, ледовым переправам, скользкой дороге.

Тракторы должны быть оборудованы дополнительными средствами утепления двигателя (шторкой радиатора и чехлами), а в организациях должны быть приспособления и устройства для подогрева масла, воды и облегчения пуска двигателя. Подогрев двигателя и других составных частей трактора открытым пламенем запрещается. Для выполнения работ при температуре воздуха ниже – 20°C, а также в метель, пургу и снегопад тракторы следует заправлять топливом согласно зимним нормам.

Работники должны быть обучены приемам оказания первой медицинской помощи при обморожении.

В разделе, относящемся к послеуборочной обработке продукции растениеводства, изложены требования к специально оборудованным производственным помещениям и площадкам. Размеры помещений и размещение в них производственного оборудования должны удовлетворять требованиям безопасного обслуживания машин. Помещения производственные, бытовые и полевые станы должны соответствовать требованиям электробезопасности и пожарной безопасности, санитарным и строительным нормам и правилам.

Должно быть обеспечено ограждение завальных и смотровых ям, бункеров-накопителей, производственное оборудование – отвечать требованиям его безопасного использования. Детали самотечного трубопровода должны быть надежно закреплены, а люки для прочистки и взятия образцов продукта – располагаться в удобных для обслуживания местах и иметь плотно закрывающиеся крышки. Воздуховоды, задвижки, шиберы, насыпные лотки должны быть исправными. За всеми

работающими машинами обязан вестись регулярный надзор с целью устранения дефектов узлов машин, и в случае неисправности оборудование должно быть выключено. Во время работы машин обслуживающий персонал не должен от них отлучаться.

В главе, посвященной послеуборочной обработке кормовых культур, изложены требования для безопасного выполнения работ при скирдовании (стоговании) соломы (сена) скирдоправами и трактористами на погрузке.

При прессовании травянистых кормов запрещается находиться на пресс-подборщике, направлять руками вязальный материал в вязальный аппарат, проталкивать руками массу в приемную камеру, находиться в зоне вращения маховика.

При погрузке тюков в транспортное средство вручную работники должны находиться не ближе 1 м от бортов кузова. Работники подают и принимают тюки согласованно. Запрещается нахождение обслуживающего персонала и посторонних лиц в кузове транспортного средства, загруженного тюками при их транспортировке к месту складирования.

Ответственность за безопасность труда при закладке силоса (сенажа) возлагается на одного из работников, назначенного руководством организации, который владеет технологией выполнения этих работ и знает требования безопасности и охраны труда в соответствии с руководствами по эксплуатации тракторов с приспособлениями для разравнивания силосной (сенажной) массы и выгрузки ее из транспортных средств в силосные (сенажные) хранилища.

В траншейных хранилищах для трамбования массы разрешается использовать гусеничные и колесные тракторы общего назначения не ниже 3-го класса тяги. Запрещается располагаться для отдыха на силосной массе и в зоне движения транспортных средств. Рабочие на силосовании должны быть обучены безопасным приемам выполнения работ и соблюдать требования охраны труда при работе трактора на трамбовании или разравнивании силосной массы.

В машинах и оборудовании общего назначения конструкции поточной линии, конвейеров и транспортеров должны обеспечивать безопасность и удобство обслуживающего персонала при их эксплуатации, наладке, уборке и ремонте. Все машины и агрегаты автоматической линии должны иметь самостоятельные органы управления для пуска и остановки, которые должны быть легко доступными.

Конструкция и устройство ленточных ковшевых норий для зерна и продуктов его переработки должны соответствовать техническим условиям организаций-изготовителей.

Конструктивные части сушилок (камеры нагрева, шахты, теплообменники, воздухопроводы) должны быть герметичными и не пропускать агент сушки в рабочее помещение, а те части сушилок, которые в процессе работы могут нагреваться (вентили-

торы, воздухопроводы, стенки топок), должны быть покрыты теплоизоляцией.

При использовании природного или сжиженного газа в сушильных установках необходимо руководствоваться Правилами технической безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2003 г., №47, 8/9386).

Компрессоры, воздушодувки и вентиляторы должны находиться в исправном состоянии и соответствовать руководствам заводов-изготовителей по их эксплуатации.

Грузоподъемность автомобиля-разгрузчика должна соответствовать полной массе автомобиля.

Инвентарь, приспособления и ручной инструмент должны быть исправными. Поддоны, контейнеры должны иметь бирки с указанием их грузоподъемности и сроков очередного испытания.

Машины и оборудование, используемые для зерноочистки, плющения, экструдирования и экспандирования зерна, перед вводом в эксплуатацию приводятся в технически исправное состояние в соответствии с требованиями технических нормативных правовых актов. Машины должны быть укомплектованы необходимыми средствами для очистки рабочих органов.

Размеры хранилищ зерна (траншей, башен, бункеров) определяются проектами.

В случае аварии, поломки машины, угрозы безопасности работников отключение линии может произвести любой работник, находящийся вблизи кнопки аварийной остановки.

Погрузочно-разгрузочные работы при производстве продукции растениеводства должны выполняться с учетом требований Межотраслевых правил по охране труда при проведении погрузочно-разгрузочных работ (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2006 г., №10, 8/13658), Межотраслевой типовой инструкции по охране труда для работников, выполняющих погрузочно-разгрузочные и складские работы (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2004 г., №196, 8/1833), Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2005 г., № 6, 8/11189).

При организации транспортных работ следует руководствоваться Законом Республики Беларусь от 14 августа 2007 года №278–3 «Об автомобильном транспорте и автомобильных перевозках» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2007 г., №199, 2/1375), Правилами дорожного движения, утвержденными Указом Президента Республики Беларусь от 28 ноября 2005 г. №551 «О мерах по повышению безопасности дорожного движения» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2005 г., №189, 1/6961).

При использовании животных на транспортных работах запрягать их разрешается только в исправные повозки, сани, гужевого транспорт, оборудованный

тормозным устройством. На каждое животное необходимо иметь правильно подогнанный комплект исправной упряжи.

Все транспортные средства и конные сельскохозяйственные орудия должны иметь специально оборудованные сиденья.

Эксплуатация электроустановок в организациях по производству и послеуборочной обработке продукции растениеводства должна соответствовать требованиям действующих технических нормативных правовых актов.

Ввод электроустановок в эксплуатацию возможен только при наличии соответствующего электротехнического персонала и при назначении лица, ответственного за электрохозяйство.

В приложениях к Правилам приведена форма наряд-допуска, определены величины тормозного пути трактора и тракторного агрегата в зависимости от массы трактора, минимальные расстояния от наивысшей точки машины или груза на ней до проводов линии электропередачи в зависимости от напряжения в линии электропередач, охранные зоны электрических сетей от напряжения ЛЭП. Приведены предельно допустимые величины подъема и перемещения тяжестей вручную подростками от 14 до 18 лет, а также условия, при которых допускается эксплуатация ледовых трасс.

Заключение

Во исполнение мероприятий Отраслевой программы по улучшению условий и охраны труда на 2006-2010 гг. в организациях, занимающихся производством и переработкой сельскохозяйственной продукции, а также обслуживающих сельскохозяйственное производство, утвержденной постановлением Минсельхозпрода Республики Беларусь 27 января 2006 г., № 5, разработаны Правила по охране труда при производстве и послеуборочной обработке продукции растениеводства, утвержденные постановлением Минсельхозпрода Республики Беларусь 15 апреля 2008 г., № 36.

Выполнение требований охраны труда в отрасли при использовании разработанных Правил позволит сократить к 2011 г. по сравнению с 2005 г. число рабочих мест с вредными условиями труда на 20%, снизить коэффициент частоты производственного травматизма на 5%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сечко, Л.К. Наиболее травмоопасные виды работ: регламентация безопасного проведения в Респ. Беларусь и Российской Федерации/ Л.К. Сечко // Охрана труда, № 2. – 2010. – С. 39-47.
2. О республиканской целевой программе по улучшению условий и охраны труда на 2006-2010 годы: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 16 августа 2005 г., № 905 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2005. – № 129. – 5/16411.

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДИСПЕТЧЕРСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

И.В. Крупа, аспирант, Н.В. Привалов, аспирант, В.П. Мельников, канд. техн. наук
(ГНУ «Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси»)

Аннотация

В статье приведены особенности формирования информационного обеспечения многофункциональной автоматизированной системы диспетчерского управления электрическими сетями, основанной на использовании детального моделирования и описания свойств элементов сети.

In article are given features of formation of information support of the multipurpose automated system of dispatching management by the electric networks, based on use of detailed modeling and the description of properties of elements of a network.

Введение

Прогресс и эффективность в области SCADA-систем в последние годы связан с привлечением разработчиками новейших информационных технологий, интеграцией приложений, встраиванием стандартных языковых средств для программирования пользовательских алгоритмов и экранных взаимодействий.

В электроэнергетике эти системы также занимают доминирующее положение для решения задач приема, обработки, отображения информации, телеуправления коммутационными аппаратами, формирования различных отчетов и т.п. Развитие автоматизированных систем диспетчерского управления (АСДУ) электросетей требует введения средств, обеспечивающих автоматизацию расчетов режимов работы, предотвращения аварий и ряда других задач, связанных с автоматическим управлением переключениями. Это аналитические задачи, для решения которых в первую очередь требуются соответствующие описания моделей электрической сети. Учитывая то, что сеть является динамическим объектом, параметры которого постоянно изменяются во времени, количество таких описаний может быть сколь угодно большим. Поэтому для оперативного решения задач необходимо использовать механизмы автоматического формирования требуемых расчетных моделей. Впервые один из таких механизмов был опробован в АСДУ при расчете установившегося режима сети [1]. В данной работе продемонстрировано развитие такого рода механизмов в направлении автоматизации не только задач расчета установившегося режима, но и задач контроля правил выполнения переключений и автоматического управления переключениями в распределительных электрических сетях. Очевидно, что возможность формирования той или иной модели в первую очередь определяется наличием необходимого объема информации об электрической сети.

Всю информацию, используемую в АСДУ, можно разделить на два вида: статическая информация (уникальные номера элементов, их технические характеристики, ближайшие электрические связи, различные свойства и т.п.) и динамическая информация (положения коммутационных аппаратов, данные о нагрузках и т.п.).

Таким образом, любая модель сети может быть описана комбинацией этих двух видов информации. Коммутационная модель сети на данный момент времени может быть построена только в том случае, если для каждого элемента сети известны все электрически связанные с ним другие элементы (статическая информация) и состояния всех коммутационных аппаратов (динамическая информация). В этой связи важно использовать такую структуру описания свойств элементов сети, которая обеспечила бы информационную достаточность для формирования любых моделей. С этой целью в ряде стран, включая РБ, предприняты серьезные шаги по созданию систем описания элементов и объектов электрических сетей [2, 3] и даже созданы международные стандарты по общей информационной модели (СИМ) МЭК 61970 и МЭК 61968. Несмотря на большие усилия, работа в этом направлении еще не завершена и не получила широкого практического использования. Поэтому авторами предложено использовать свою систему классификации и кодирования элементов электрической сети, отличающуюся достаточной избыточностью информации. Это позволило разрабатывать механизмы автоматизации решения задач, не дожидаясь появления нормативных документов. Наличие избыточности информации обеспечит её преобразование в любой другой требуемый вид по мере формирования стандартов.

Основная часть

Для описания свойств элементов электрической сети разработана многоуровневая древовидная струк-

тура. На первом уровне формируется общая информация об элементе, включающая уникальный номер, иерархическую принадлежность, рабочее напряжение, перечень ближайших электрически связанных с ним элементов, уровень диспетчерского управления и устанавливается принадлежность к тому или иному классу. Понятие класса введено для обеспечения гибкости при формировании структуры индивидуальных свойств элементов. Для каждого класса разработана своя специфическая структура. На рис. 1 в качестве примера показана шести уровневая структура свойств для элементов класса «Выключатель».

Данная структура свойств элементов реализована в специально разработанном программном обеспечении (ПО) АСДУ, архитектура которого показана на рис. 2. В ПО можно выделить три составные части. Одна часть включает модули, реализующие типовые функции, такие как архивирование всей входящей и выходящей информации, протоколирование событий, формирование различных графиков, отчетов и т.п. Другая группа модулей, наряду с типовыми функциями (прием, обработка и отображение информации), обеспечивает формирование базы данных динамической информации. Третья группа специализирована на создании базы данных статической информации.

Наличие баз данных статической и динамической информации практически не привело к изменению алгоритмов приема, обработки, архивирования и отображения информации, характерных для известных SCADA систем.

База данных динамической информации создается и хранится на сервере управления данными. Информация для нее поступает в систему как от внешних источников (устройства телемеханики, другие автоматизированные системы управления), так и от действий пользователя при работе с мнемосхемами.

Поскольку все элементы мнемосхем динамические и наделены наборами свойств в соответствии с разработанной структурой, пользователь имеет возможность переводить любой нетелемеханизированный элемент из одного состояния в другое, и задавать ему различные нагрузочные характеристики. Пример отображения информации о свойствах элемента и вида нагрузочных характеристик показан на рис. 3.

База данных статической информации формируется с помощью редактора базы данных и редактора библиотеки графических примитивов. Эти программные модули обеспечивают создание любых элементов сети, задание им всех необходимых свойств в соответствии с разработанной структурой, а также позволяют формировать и редактировать мнемосхемы.



Рисунок 1. Структура свойств элементов электрической сети



Рисунок 2. Архитектура программного обеспечения АСДУ

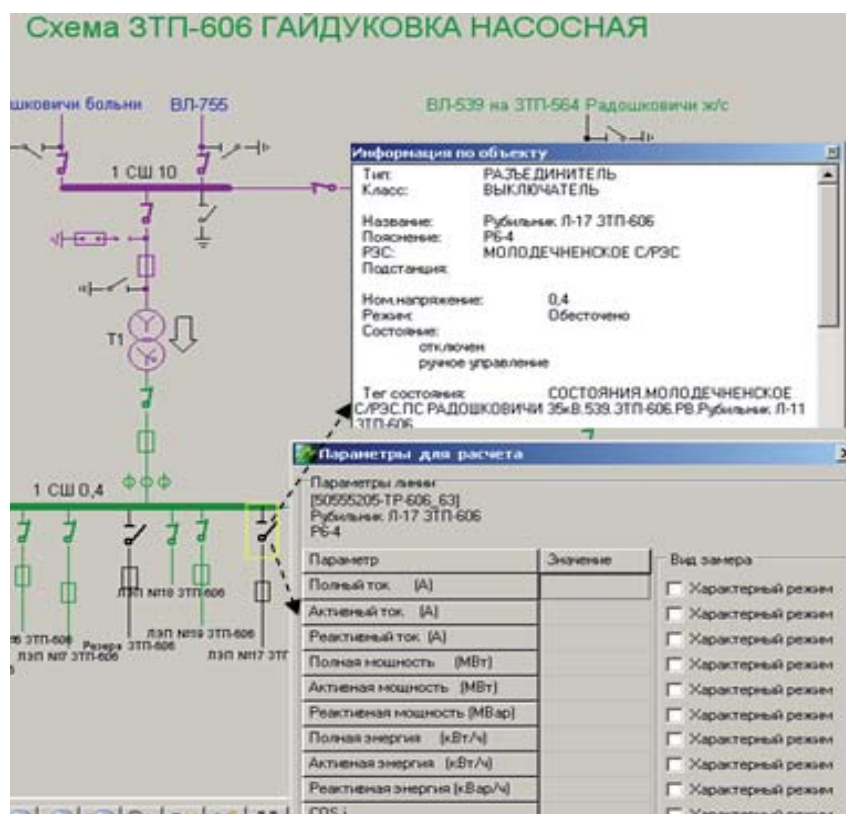


Рисунок 3. Формы отображения информации об элементах сети и вида нагрузочных характеристик

Особые функции в системе выполняет специальный сервер обработки информации. Он принимает всю динамическую и статическую информацию, обеспечивает необходимой информацией другие модули системы и одновременно реализует такую важную логическую функцию как окрашивание элементов мнемосхем различными цветами в зависимости от их реального состояния. Вид элементов и цветовая окраска отображаются на мнемосхемах в соответствии с их реальными состояниями в системе (под напряжением, без напряжения, заземлен, включен, отключен и др.), которые хранятся в базе данных динамической информации. Прежде чем отобразить элемент на мнемосхеме, сервер анализирует положения коммутационных аппаратов всех цепей, отходящих от источников питания, и определяет элементы, находящиеся под напряжением.

На основании этой информации, модуль визуализации автоматически окрашивает элементы тем цветом, который соответствует напряжению источника питания. Аналогично анализируя состояния элементов, сервер формирует предупредительные со-

общения при попытке параллельного включения, при подаче напряжения на заземленный элемент или, наоборот, при подключении заземления к элементу, находящемуся под напряжением (рис. 4).

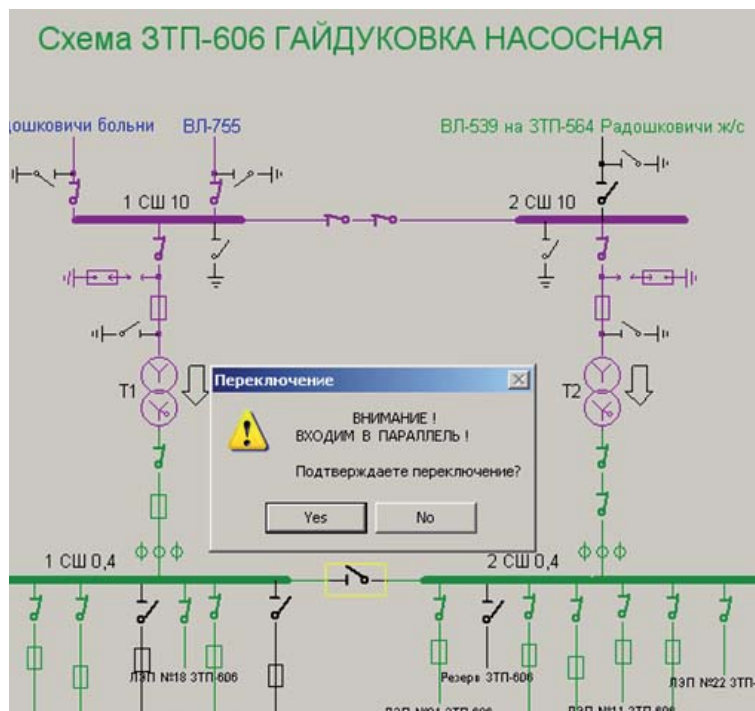


Рисунок 4. Автоматическое формирование предупреждения о входе в параллель при попытке перевести во включенное состояние рубильник, соединяющий в ТП две секции шин напряжением 0,4 кВ.

Сервер обработки информации является также ключевым звеном в процессе решения ряда аналитических задач. Из всего многообразия такого рода задач в данной работе апробированы:

- расчет установившегося режима электрической сети;
- контроль правил выполнения переключений;
- автоматическое управление переключениями при аварийном отключении ЛЭП 10 (6) кВ.

Все эти задачи решались с помощью дополнительных специализированных программ.

Для расчета установившегося режима сети в системе автоматически формируется необходимый массив информации и передается в специальную программу расчета режимов [4]. По завершении расчета, результаты возвращаются в систему, где отображаются на мнемосхемах, как показано на рис. 5, и архивируются.

Формируемый массив информации представляет собой полное описание сети, содержащее наборы динамических и статических свойств элементов, подключенных к источникам питания на данный момент времени. Состав свойств, участвующих в расчете, в первую очередь определяется классом элемента (табл. 1). Управляя положениями коммутационных аппаратов, можно конфигурировать любой вариант сети, обеспечивая автоматическое формирование необходимой расчетной модели. Расчеты могут выполняться для текущего (по данным телеметрии), прошлого (исторического) и прогнозируемого состояния сети. Эта особенность системы имеет большое значение для моделирования режимов работы сети, поиска оптимальных вариантов запитки потребителей и т.п.

Для автоматического контроля правил выполнения переключений разработан специальный программный модуль, реализующий алгоритмы в соответствии с действующими инструкциями по переключениям в электроустановках электрической сети. В модуле использованы основ-

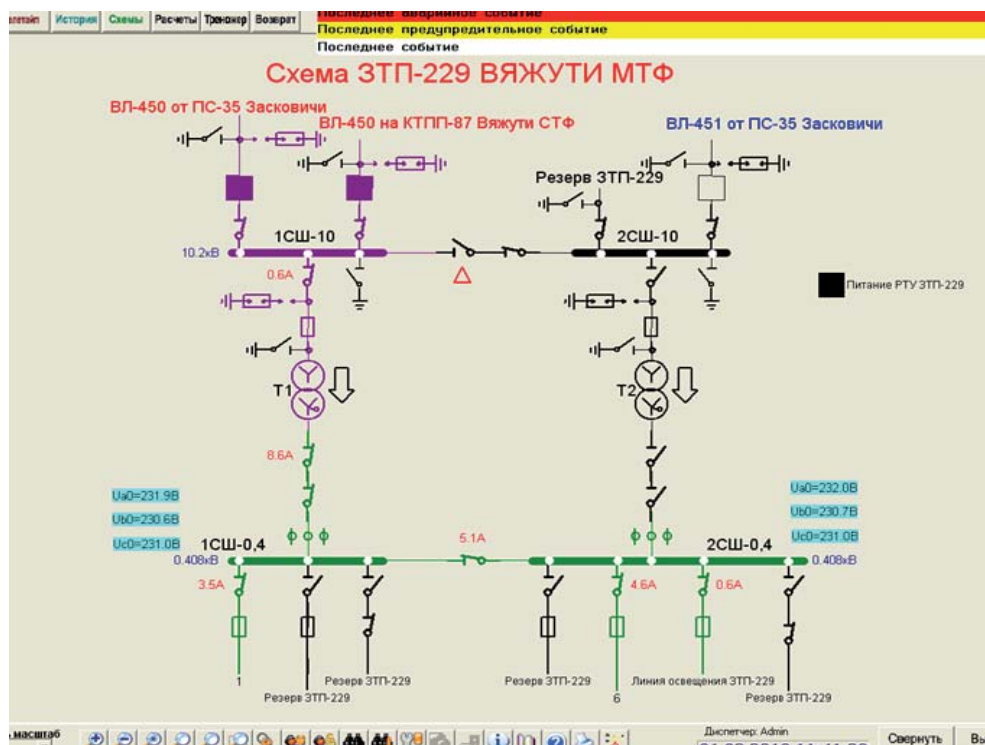


Рисунок 5. Отображение результатов расчета на мнемосхеме ТП

Таблица 1. Классы элементов сети для расчётов

Наименование класса	Состав свойств, участвующих в расчетах
Линия	Коды ограничивающих узлов Тип линии (воздушный или кабельный) Сопротивление (активное и реактивное) Максимально-допустимый ток Емкостная проводимость при замыкании на землю Емкостная проводимость
Узел	Коды всех присоединенных элементов Тип узла (узел или секция шин) Свойство узла (обычный или балансирующий) Характеристики балансирующего узла (значения фазных и линейных напряжений)
Выключатель	Коды ограничивающих узлов Состояние (включен или отключен)
Трансформатор	Сопротивление (активное и реактивное) Мощность (полная, активная, реактивная) Напряжение (минимальное, среднее, максимальное)
Регулирующее устройство	Шаг регулирования по напряжению Количество ступеней регулирования
Нагрузка	Нагрузочные характеристики
Генератор	Активная генерация Модуль напряжения Нижний и верхний пределы реактивной генерации

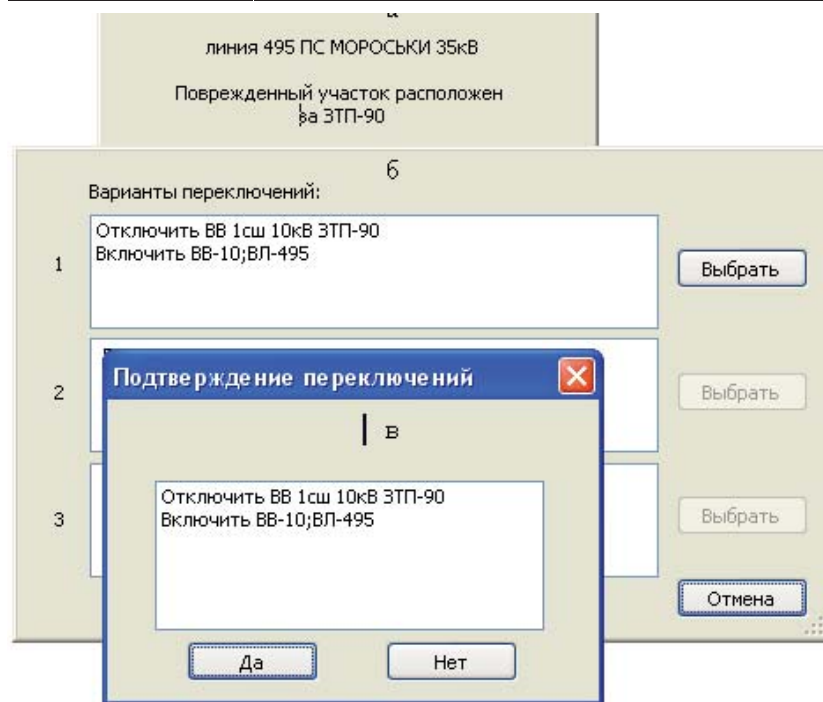


Рисунок 6. Формы вывода информации о поврежденном участке (а), о предлагаемых командах по переключениям (б), о подтверждении выполнения команд (в)

ные подходы, разработанные в ОАО ВНИИЭ (г. Москва) лабораторией экспертных систем, позволяющие математическими методами описывать правила пере-

ключений и контролировать их выполнение [5]. Логическую основу модуля составляет система общих (универсальных) правил – ограничений переключений в электрических сетях, которые не зависят от схемы конкретного энергообъекта. При применении такого правила к существующей схеме производится его автоматическая конкретизация. Структурными составляющими правила-ограничения являются идентификатор переключаемого устройства, тип операции переключения и условие возможности выполнения операции. В общем виде схема контроля правил заключается в следующем. Первоначально определяется один из возможных типов команды, которую собирается осуществить пользователь (либо выполнение действий с элементами первичной цепи, либо выполнение действий с элементами вторичной цепи, либо выполнение действий по проверке состояния элемента), и устанавливается тип оборудования, участвующего в выполнении команды. На основании этой информации формируется перечень правил, которые подлежат контролю при выполнении конкретных действий с конкретным оборудованием. Затем происходит анализ существующей топологии сети, проверка выполнения всех предварительных действий и определение отклонений от правил при условии выполнения команды. В случае отклонений формируются соответствующие сообщения и блокируется выполнение команд, приводящих к аварии. Для каждого из правил разработан и реализован свой алгоритм контроля. Всего в системе контролируется пятьдесят семь правил, но эта цифра не может быть конечной, так как правила в дальнейшем могут видоизменяться и совершенствоваться.

Автоматическое управление переключениями разработано в связи с перспективой полной телемеханизации распределительных электрических сетей, в результате которой все ТП и РП оснащаются дистанционными средствами

управления коммутационными аппаратами, измерителями токов короткого замыкания или указателями

поврежденного направления (УПН). В этом случае алгоритм автоматического управления следующий. При поступлении сигнала с подстанции об аварийном отключении ЛЭП система опрашивает все ТП и РП, запитанные в данный момент времени от этой линии, и анализирует токи короткого замыкания или положения УПН. В результате анализа определяет поврежденный участок и формирует наборы команд по его отключению и перезапиту неповрежденных участков. Учитывая необходимость длительной наработки в условиях реальной эксплуатации для исключения вероятности формирования ошибочных команд, на данном этапе в системе реализована функция, блокирующая передачу команд без согласования с диспетчером. Только после разрешения диспетчера, система автоматически организует передачу и контроль команд по локализации и перезапите участков.

Испытание методики было проведено при аварийном отключении ЛЭП № 495 Молодечненского сельского РЭС. В результате система безошибочно определила поврежденный участок и сформировала наборы команд по переключениям (рис. 6).

Заключение

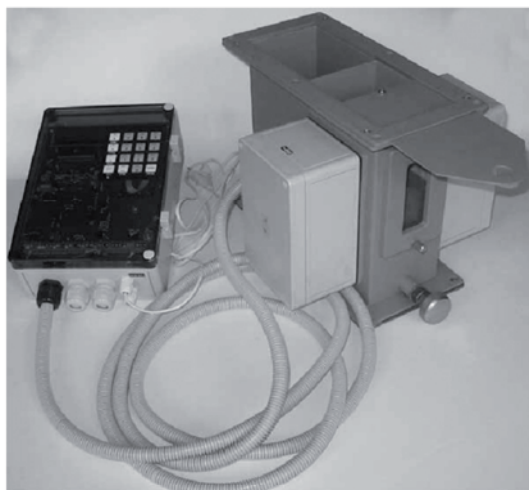
Использование предложенной методики описания свойств элементов электрической сети в АСДУ открывает большие возможности по автоматизации ряда аналитических задач, таких как предупреждение аварий, оптимизация управления,

вплоть до перспективы построения интеллектуальной электрической сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фурсанов, М.И. Технологические расчеты электрических сетей с использованием данных оперативно-информационного комплекса/ М.И.Фурсанов, А.А.Золотой, А.Н. Муха, В.И. Привалов, И.В. Крупа // Электрические станции, 2005. – №6. – С.4.
2. Единая система классификации и кодирования в электроэнергетике. Проблемы и пути решения /Б.И. Макоклюев [и др.] //Электрические станции, 2006. – №3. – С. 2
3. Единая система классификации и кодирования в электроэнергетике. Проблемы и пути решения: матер.научн.-практич. конф. 15 июня 2006 г. [Электронный ресурс]. –2006. – Режим доступа: <http://www.vniie.ru>. – Дата доступа: 18.11.2007
4. Фурсанов, М.И., Алгоритм и программа расчета установившихся режимов основных электрических сетей энергосистемы/ М.И. Фурсанов, А.А. Золотой//Вестник БГПА, 2002. – №1. – С. 60-63
5. Головинский, И.А. Принципы построения универсальной автоматизированной системы контроля и управления переключениями в электрических сетях / И.А. Головинский //Вестник ВНИИЭ, 2004. – М.: НЦ «ЭНАС», 2004. – С. 204-213.

Радиоволновой влагомер зерна



Прибор предназначен для непрерывного измерения влажности зерна в процессе сушки на зерносушильных комплексах путем измерения величины поглощения СВЧ энергии влажным материалом и преобразования этой величины в цифровой код, соответствующий влажности материала. Прибор обеспечивает измерение влажности от 9 до 25% при температуре контролируемого материала от 5 до 65°C абсолютной погрешностью не более 0,5%.

Автор: Дайнеко В.А., кандидат технических наук, доцент.

ЖИВОТНОВОДЧЕСКИЕ ФЕРМЫ И КОМПЛЕКСЫ – ИСТОЧНИК ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Д.Ф. Кольга, канд. техн. наук, доцент, И.М. Швед, ассистент (БГАТУ)

Аннотация

В статье описывается воздействие животноводческих отходов на экологию окружающей среды, хранение навоза в закрытых хранилищах и применяемые машины в технологии его уборки и утилизации.

In article is described influence of a cattle-breeding waste on environment ecology, manure storage in the closed storehouses and applied cars in technology of its cleaning and recycling.

Введение

В Беларуси в 1970-1980 гг. было построено более 200 комплексов промышленного типа по производству свинины и говядины. Эксплуатация их в первые десятилетия показала, что по производственным и экономическим характеристикам они значительно превосходят обычные фермы, работающие по традиционным технологиям.

Хорошие результаты получили комплексы по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота. На некоторых фермах и комплексах среднесуточный прирост молодняка достигал 1000 г и более. А затраты кормов на 1 ц прироста не превышали 5,6-6,0 корм. ед.

Однако по мере увеличения продолжительности эксплуатации комплексов их работы постепенно снижались, возникал ряд проблем, среди которых особо острыми были проблемы повышения заболеваемости животных и охраны окружающей среды от загрязнения воздушными выбросами и навозными стоками.

Недостаточно обоснованно были решены некоторые гигиенические, технологические, архитектурно-планировочные, строительные, социальные, экономические и другие вопросы. Как следствие этого, комплексы стали источником значительного экологического давления на окружающую среду.

С другой стороны, в ряде случаев несоответствие технических и технологических решений (большая концентрация и частые перегруппировки на ограниченных площадях, интенсивное, но не всегда сбалансированное кормление и др.) противоречило биологическим особенностям организма животных, что приводило к снижению их устойчивости к неблагоприятным воздействиям внешней среды, ухудшению общего состояния организма, уменьшению продуктивности и снижению качества продукции, перерасходу кормов.

Этим объяснялся и тот факт, что даже в тот период не все животноводческие комплексы работали с высокой отдачей. Особенно в тяжелой ситуации оказались комплексы в начале 90-х годов в связи с так называемыми «революционными» преобразованиями в обществе [1].

Основная часть

Исследования ряда научных учреждений Беларуси показали, что животноводческие комплексы являются серьезным источником загрязнения окружающей среды. Основными факторами загрязнения воздушного бассейна, почвы и водоемов животноводческими предприятиями являются вентиляционные выбросы, навоз, моча, техническая вода и дезинфицирующие средства, используемые при проведении ветеринарно-санитарных мероприятий.

Как свидетельствует практика эксплуатации животноводческих комплексов, игнорирование экологического подхода к утилизации полужидкого, жидкого навоза, навозных стоков обусловлено резкое снижение качества продукции растениеводства, опасное загрязнение грунтовых, поверхностных вод, воздушного бассейна, рост заболеваемости животных. Уровень заболеваемости населения в районах функционирования крупных животноводческих предприятий в 1,6 раза превышает ее средний показатель в Российской Федерации. Можно с уверенностью сказать, что такие же показатели и у нашей республики, так как комплексы построены по одним типовым проектам. Установлено, что неблагоприятная экологическая обстановка на 15...20% снижает репродуктивные способности животных и человека. Районы расположения промышленных животноводческих объектов, как правило, являются экологически неблагоприятными, в ряде случаев определяются как зоны экологического бедствия. Ущерб от заболевания населения и животных не поддается оценке даже приблизительно.

В соответствии с Государственной программой возрождения и развития села на 2005-2010 годы объемы производства полужидкого, жидкого навоза, навозных стоков значительно увеличатся. В структуре органических удобрений доля бесподстильного навоза превысит 80%, что обостряет необходимость решения проблем, связанных с разработкой и внедрением экологически безопасных высокоэффективных технологий и их использования.

Бесподстильный навоз – это навоз без подстилки с добавлением воды или без нее. В зависимости от содержания сухого вещества различают 3 вида бесподстильного навоза: полужидкий (8...14% сухого вещества), жидкий (3...8%), навозные стоки (менее 3%).

В отличие от твердого навоза бесподстильный характеризуется низким содержанием органического вещества, биогенных элементов, их несбалансированным соотношением, высоким инфекционным, инвазионным потенциалом, а также значительным содержанием технических соединений: метана, скатола, меркаптана, фенолов, крезола, аммиака, сероводорода и др., угнетающих рост и развитие растений.

Одним из факторов, обуславливающих низкое качество бесподстильного навоза, является чрезмерное содержание в нем технологической воды, особенно при удалении навоза гидросмывом. На многих комплексах по откорму крупнорогатого скота (КРС) влажность стоков составляет 98,3...99,1%. Снижение влажности лишь на 1,5...2% позволяет сократить объемы бесподстильного навоза вдвое, соответственно увеличить содержание в нем питательных веществ: азота с 0,08 до 0,15%, фосфора с 0,035 до 0,37%, калия с 0,04 до 0,08%. Однако гидросмыв по-прежнему является основной технологией навозоудаления на крупных животноводческих комплексах.

Отходы животноводства остаются одним из факторов распространения инфекционных заболеваний. Еще со времен 90-х годов и ввода в эксплуатацию крупных комплексов основной продукцией животноводства считается молоко, мясо, яйцо, а навоз и все остальное – рассматривается как отходы производства, представляющие серьезную проблему для руководителей, от отходов стараются избавиться любыми путями, в том числе несущими экологическую опасность.

Получается, с одной стороны, увеличение поголовья животных позволяет обеспечить нормы потребления продуктов питания на душу населения. С другой стороны, чем больше поголовье животных и продуктивнее их породы, чем лучше работает отрасль животноводства, тем больше становится рукотворных болот. В тоже время земледельцы призваны при минимальных затратах создать прочную кормовую базу

для животноводства, а для повышения плодородия почвы необходимо использовать качественные органические удобрения. Следовательно, отходы животноводческих комплексов необходимо перерабатывать и доводить до делового вида. Если навоз переработать, высушить и расфасовать, то он превращается в органические удобрения, и может составить конкуренцию минеральным удобрениям и даже вовсе заменить их. Переработка навоза технологиями аэробной и анаэробной ферментацией превращается в экологически безопасное органическое удобрение, богатое питательными веществами, в форме, усваиваемой растениями.

Современная наука, как отечественная, так и зарубежная предлагает сегодня широкий спектр технологий и оборудования, позволяющий эффективно и выгодно перерабатывать до 60% отходов продукции животноводства. Это оборудование и технологии стоят дорого, и в зависимости от конечного продукта переработки навоза, по разным оценкам, может стоить от половины до полной стоимости самого животноводческого комплекса. В связи с этим, разработка низкочастотных высокоэффективных технологий, обеспечивающих обеззараживание органических удобрений на основе бесподстильного навоза, приобретает большое значение в вопросах повышения плодородия почвы, охраны природы, сохранения здоровья животных, повышения безопасности труда обслуживающего персонала и рентабельности производства.

В настоящее время на комплексах навоз поступает в навозохранилище, размер которого составляет сотни метров в ширину и длину. По мере хранения жидкий навоз расслаивается на три слоя, которые резко отличаются по своим физико-механическим свойствам.

На поверхности образуется плотная корка влажностью 60...80%. На дне образуется осадок влажностью 85...88%, состоящий из твердых частей, а между нижним и верхним слоем располагается жидкая осветленная фракция влажностью 92...99%.

Для внесения в почву и очистки навозохранилищ используются мобильные цистерны – разбрасыватели жидких органических удобрений типа РЖТ, МЖТ. Они забирают только жидкую часть, оставшаяся часть навоза загружается погрузчиком ТО-18 в прицеп и транспортируется в поле. При такой технологии вся территория от навозохранилища до поля загрязнена, и ни о какой равномерности внесения и речи нет. Для того чтобы произвести выемку навоза из хранилища и транспортировать в поле, необходимо добавить влагопоглощающий материал (солома, торф, опилки), но их в хозяйстве нет [2].

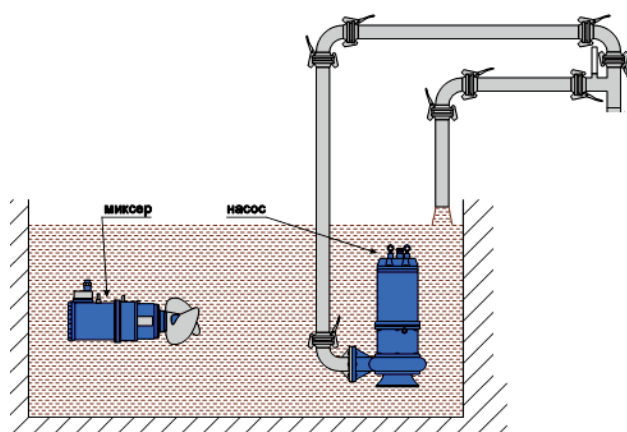


Рисунок 1. Оборудование, применяемое в навозохранилище

В связи с этим разрабатываются технология и технические средства навозохранилищ (рис. 1), суть которых заключается в следующем. Навоз из помещения падает в навозоприемник, а оттуда в навозохранилище, где хранится около полугода. Перед внесением миксером делается однородная смесь, влажность которой составляет от 92...96%. Затем погружным насосом загружаются разбрасыватели РЖТ, МЖТ [3].

Технические средства для реализации данной технологии – миксер и насос в настоящее время разрабатываются кафедрой технологии и механизации животноводства БГАУ совместно с заводом «Промбурвод».

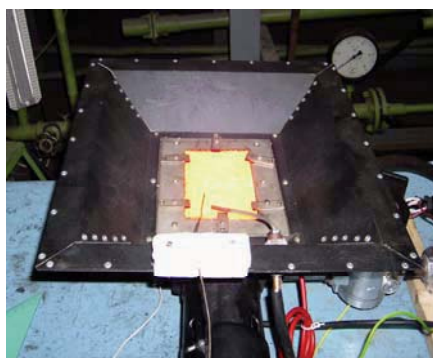
Заключение

Внедрение технологии уборки и утилизации навоза в закрытых навозохранилищах позволит не только улучшить экологическую обстановку на животноводческом комплексе и вокруг него, но и сохранить потери экскрементов. А каждая потерянная тонна экскрементов по нормативным показателям эквивалентна потери 40 кг зерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Техническое обеспечение процессов в животноводстве: учебник / В.К. Гриб [и др.]; под общ. ред. В.К. Гриба. – Мн.: Бел. навука, 2004. – С. 394-451.
2. Лукашевич, Н.М. Механизация уборки, переработки и хранения навоза и помета. – Мозырь: Белый ветер, 2000. – С. 25
3. Интернет-портал Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eko-servis.com.ua/msx.htm/>. – Дата доступа: 24.12.2009.

Универсальный инфракрасный газовый теплоизлучатель



Предназначен для локального обогрева объектов сельскохозяйственного назначения: машинно-тракторных ремонтных мастерских, ангаров, производственных и складских помещений, цехов по переработке продукции, а также животноводческих и птицеводческих ферм, в том числе теплиц со смещенными сроками посадки овощных культур, при выращивании семян капусты в теплицах, а также возможно осуществлять обогрев рассадного отделения.

	ТИГ-1,85	ТИГ-3,65	ТИГ-7,3	ТИГ-14,5
Номинальная тепловая мощность теплоизлучателя, кВт	1,85	3,65	7,3	14,5
Температура излучающей поверхности, °С	до 1000			
Вид топлива:				
природный газ с низшей теплотой сгорания, МДж/м ³	от 32 до 35			
сжиженный(пропан-бутан) газ с низшей теплотой сгорания, МДж/м ³	от 91,5 до 118,5			
генераторный газ из древесных отходов, торфа, льнотресты с низшей теплотой сгорания, МДж/м ³	от 4,3 до 6,5			

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВОВ ЗАТРАТ НА РЕМОНТ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТРАКТОРОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ МИНСКОЙ ОБЛАСТИ

И.Н. Шилов, докт. техн. наук, профессор, А.В. Новиков, канд. техн. наук, доцент, Т.А. Костинова, ассистент (БГАТУ); А.В. Шах, инженер (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)

Аннотация

Существенное влияние на затраты средств для поддержания в технически исправном состоянии тракторов оказывают условия их использования. РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработаны усредненные нормативы затрат денежных средств на техническое обслуживание и ремонт тракторов для условий сельхозпредприятий в целом по Республике Беларусь, которые требуют уточнения для конкретных природно-производственных условий.

На основе фактических затрат определены нормативы денежных средств на ремонт и техническое обслуживание тракторов, включенных в систему машин на 2006-2010 годы для типичных сельскохозяйственных предприятий Минской области.

Essential influence on expenses of means for maintenance in technically working order of tractors is rendered by conditions of their use. RUE "SPC NAS of Belarus on agriculture mechanisation" are developed average specifications of expenses of money resources on maintenance service and repair of tractors for conditions of agricultural productions as a whole across the Republic of Belarus which demand specification for concrete natural-working conditions.

On the basis of actual expenses are defined specifications of money resources on repair and maintenance service of the tractors included in system of cars 2006-2010 for the typical agricultural enterprises of the Minsk area.

Введение

Процесс использования, технического обслуживания и ремонта тракторов регламентируется организационно-технической документацией, особое место в которой занимают нормативы затрат денежных средств на техническое обслуживание и ремонт. Эти нормативы не уточнялись с конца восьмидесятых годов прошлого века и не учитывают произошедшие за это время изменения в структуре машинно-тракторного парка, в организации использования и поддержания его в технически исправном состоянии.

Величина затрат на техническое обслуживание и ремонт зависит от конструктивных параметров тракторов и во многом предопределяется производственными и природно-производственными условиями их использования: типом почв, длиной гона, рельефом и конфигурацией полей, а также организационными формами использования, уровнем технического сервиса и пр.

Разработанные усредненные нормативы затрат денежных средств на ремонт и техническое обслуживание тракторов «Беларус 2522 ДВ», «Беларус 1523», «Беларус 1221» для сельхозпредприятий Республики Беларусь требуют уточнения для условий их использования в сельхозпредприятиях Минской области.

Основная часть

В общем случае затраты денежных средств на техническое обслуживание и ремонт трактора ΣZ_A зависят от его суммарной наработки A в пределах эксплуатационного цикла:

$$\Sigma Z_A = dA^m,$$

где d и m – параметры эмпирической зависимости, характеризующие соответственно уровень суммарных удельных затрат и интенсивность их изменения [2].

Определение нормативов затрат денежных средств на техническое обслуживание и ремонт нового трактора сводится к уточнению параметров d_n и m с учетом фактических затрат на его техническое обслуживание и ремонт в процессе его эксплуатации до первого капитального ремонта и повторному расчету нормативов.

Параметр удельных затрат на техническое обслуживание и ремонт трактора d_n и параметр интенсивности роста этих затрат m могут быть уточнены нахождением их по методу наименьших квадратов из формулы:

$$\Sigma Z_{\Delta A_{ni}} = d_n \left[A_{ni}^m - (A_{ni} - \Delta A_{ni})^m \right],$$

где $\Sigma Z_{\Delta A_{ni}}$ – фактические суммарные затраты денежных средств на техническое обслуживание и ремонт, у.е.;

ΔA_{ni} – наработка за подконтрольный период эксплуатации, мото-ч.;

A_{ni} – наработка от ввода в эксплуатацию до конца подконтрольного периода эксплуатации в пределах цикла до первого капитального ремонта, мото-ч.

Для уточнения разработанных нормативов затрат денежных средств на ремонт и техническое обслуживание тракторов «Беларус 2522 ДВ», «Беларус 1523», «Беларус 1221» определены средние фактические суммарные затраты денежных средств на их техническое обслуживание и ремонт (у.е.) и наработка (мото-ч.) по годам эксплуатации в типичных сельскохозяй-

ственных предприятиях Минской области (табл. 1).

Для уточнения нормативов определены параметры интенсивности роста удельных затрат на техническое обслуживание и ремонт m и параметры удельных затрат d_n тракторов «Беларус 2522 ДВ», «Беларус 1523» и «Беларус 1221» (табл. 2).

При разработке нормативов для этих тракторов принят параметр интенсивности роста затрат на ремонт и техническое обслуживание $m = 1,335$. Как видно из таблицы 2, принятый при разработке нормативов параметр m несколько отличается от фактических значений. Для тракторов «Беларус 1221» он ниже принятого при разработке нормативов, а для тракторов «Беларус 2522 ДВ» – выше.

В таблице 3 приведены удельные затраты денежных средств на техническое обслуживание и ремонт тракторов «Беларус 2522 ДВ», «Беларус 1523» и «Беларус 1221» в зависимости от их нара-

Таблица 1. Средние суммарные затраты денежных средств на техническое обслуживание и ремонт (у.е.) и средняя наработка (мото.-ч) по годам эксплуатации тракторов «Беларус 2522 ДВ», «Беларус 1523», «Беларус 1221» в типичных сельскохозяйственных предприятиях Минской области

Год эксплуатации	Марка трактора	Беларус 2522 ДВ	Беларус 1523	Беларус 1221
1 ^й	Суммарная наработка, мото-ч.	1186	2977	1875,3
	Суммарные затраты, у.е.	419,2	2043,8	399,4
2 ^й	Суммарная наработка, мото-ч.	3686	5135	4938,8
	Суммарные затраты, у.е.	2070	4342,7	1297
3 ^й	Суммарная наработка, мото-ч.	5417	6821	6393,3
	Суммарные затраты, у.е.	4369,5	8048,3	2175,5

Таблица 2. Параметры удельных затрат на техническое обслуживание и ремонт d_n и параметры интенсивности роста затрат m тракторов «Беларус 2522 ДВ», «Беларус 1523» и «Беларус 1221»

Марка трактора	Параметр интенсивности роста затрат, m	Параметр удельных затрат на ТОР, d_n
Беларус 2522 ДВ	1,54344	0,007543
Беларус 1523	1,38262	0,032175
Беларус 1221	1,217375	0,041352

Таблица 3. Удельные затраты денежных средств на техническое обслуживание и ремонт тракторов «Беларус 2522 ДВ», «Беларус 1523» и «Беларус 1221» в зависимости от их наработки по ранее разработанным и уточненным нормативам

Марка трактора	Нормативы затрат	Затраты, у.е./мото-ч при наработке (мото-ч)											
		500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000
Беларус 2522 ДВ	Разработанные	0,160	0,215	0,256	0,290	0,319	0,345	0,369	0,390	0,411	0,430	0,448	0,465
	После уточнения	0,221	0,322	0,401	0,469	0,529	0,585	0,636	0,684	0,729	0,772	0,813	0,852
Беларус 1523	Разработанные	0,143	0,193	0,229	0,259	0,285	0,309	0,330	0,349	0,367	0,384	0,400	0,416
	После уточнения	0,347	0,452	0,528	0,590	0,642	0,689	0,730	0,769	0,804	0,837	0,868	0,898
Беларус 1221	Разработанные	0,126	0,170	0,202	0,229	0,252	0,272	0,291	0,308	0,324	0,339	0,353	0,367
	После уточнения	0,160	0,186	0,203	0,216	0,227	0,236	0,244	0,251	0,257	0,263	0,269	0,274

ботки до капитального ремонта по разработанным и уточненным нормативам.

По разработанным нормативам затраты денежных средств на техническое обслуживание и ремонт тракторов «Беларус 2522 ДВ» (рис. 1) и «Беларус

1523» (рис. 2) в зависимости от наработки несколько ниже, чем после уточнения, а для тракторов «Беларус 1221» (рис. 3) – выше уточненных нормативов.

Фактические затраты денежных средств на техническое обслуживание и ремонт тракторов «Беларус

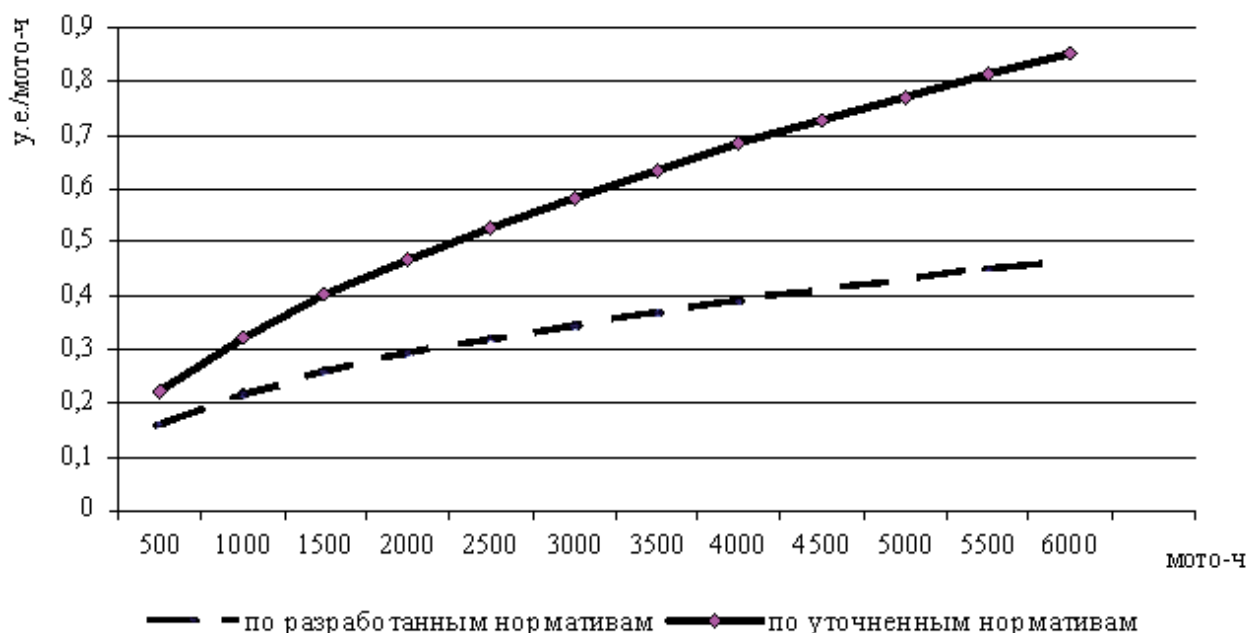


Рисунок 1. Удельные затраты денежных средств на техническое обслуживание и ремонт (у.е./мото-ч) трактора «Беларус 2522ДВ» в зависимости от наработки (мото-ч) с начала эксплуатации до первого капитального ремонта по разработанным и уточненным нормативам

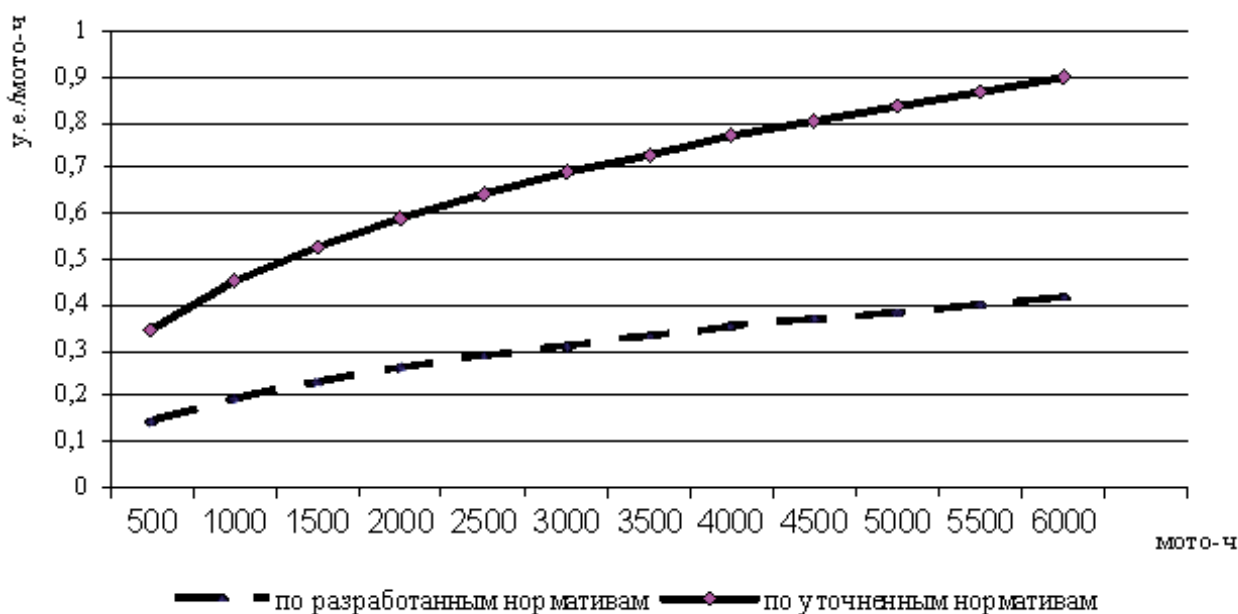


Рисунок 2. Удельные затраты денежных средств на техническое обслуживание и ремонт (у.е./мото-ч) трактора «Беларус 1523» в зависимости от наработки (мото-ч) с начала эксплуатации до первого капитального ремонта по разработанным и уточненным нормативам

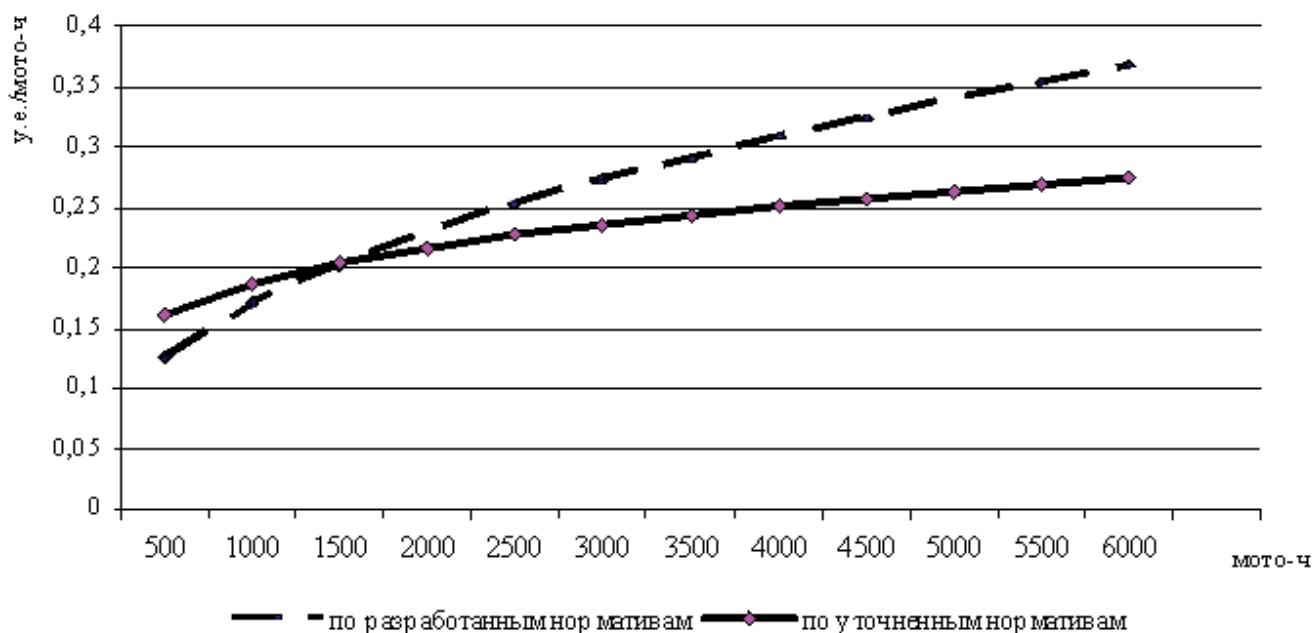


Рисунок 3. Удельные затраты денежных средств на техническое обслуживание и ремонт (у.е./мото-ч) трактора «Беларус 1221» в зависимости от наработки (мото-ч) с начала эксплуатации до первого капитального ремонта по разработанным и уточненным нормативам

2522 ДВ» и «Беларус 1523» также выше разработанных нормативов в типичных сельхозпредприятиях Минской области.

Необходимо отметить, что затраты средств на техническое обслуживание и ремонт тракторов в зависимости от их наработки по отдельным типичным сельхозпредприятиям несколько отличаются, однако во всех типичных сельхозпредприятиях в начале работы, после ввода трактора в эксплуатацию, доля затрат на ремонт и техническое обслуживание в основном приходится на заработную плату механизаторам и обслуживающему персоналу, а при наработке ближе к капитальному ремонту, основная доля затрат приходится на запасные части и материалы.

Выводы

Для определения нормативов затрат денежных средств на ремонт и техническое обслуживание тракторов выбраны типичные сельскохозяйственные предприятия, которые имеют средневзвешенные природно-производственные условия использования ма-

шинно-тракторного парка по Минской области и средний уровень технического сервиса.

Уточнены параметры интенсивности роста затрат на ремонт и техническое обслуживание тракторов при их использовании в сельхозпредприятиях Минской области и определены затраты денежных средств на техническое обслуживание и ремонт тракторов «Беларус 1221», «Беларус 1523» и «Беларус 2522» в зависимости от их наработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система машин на 2006-2010 годы для реализации научно-обоснованных технологий производства продукции основных сельскохозяйственных культур. – Мн.: РУП «ИЭ АПК НАН Беларуси», 2005. – 76 с.
2. Методические рекомендации по определению нормативов затрат денежных средств, труда и материальных ресурсов на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники. – Мн.: РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2008. – 30 с.

Установка для очистки и обеззараживания воздуха БСУ-900



Установка предназначена для очистки воздуха от газовых примесей органического и неорганического происхождения в помещениях предприятий АПК, медицинских, общественных и других помещениях, в которых необходимо обеспечивать требования СНиП (аммиак, сероводород, углекислый газ и др.). Фильтр производит непрерывную очистку и обеззараживание помещений в присутствии обслуживающего персонала со степенью очистки по уровню общей загрязненности до 60%, по индексу Колли до 70%, по вирусам до 80%, позволяет экономить до 50% энергии на отопление помещений. Наиболее эффективен при использовании в помещениях для содержания молодняка птицы, свиней и крупного рогатого скота.

Производительность составляет 900 м³/ч.

Автор: Николаенков А.И., доктор сельскохозяйственных наук, доцент

АНАЛИЗ ВОСПРОИЗВОДСТВА ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Е.М. Бородинская, ассистент (БГАТУ)

Аннотация

В статье анализируются проблемы воспроизводства факторов производства – труда и капитала в тракторном и сельскохозяйственном машиностроении Республики Беларусь с использованием корреляционно-регрессионного анализа, что позволило выявить отдельные проблемы воспроизводства капитала и труда в отрасли.

In article are analyzed problems of reproduction of factors of manufacture - work and capital - in the tractor and agricultural mechanical engineering of the Republic of Belarus with use correlation-regression analysis that has allowed to establish some problems of reproduction of the capital and work in branch.

Введение

Воспроизводство экономики отрасли машиностроения невозможно без воспроизводства используемых факторов производства. Вопросы обеспечения условий расширенного воспроизводства, закономерности и проблемы воспроизводственного процесса представляют интерес для многих исследователей. Изучение особенностей воспроизводства факторов производства тракторного и сельскохозяйственного машиностроения Республики Беларусь (ТиСХМ) в настоящее время является особенно актуальным, поскольку кризисные явления в мировой экономике не оставили в стороне и отечественные предприятия, из которых машиностроительные пострадали наиболее сильно как производящие товары инвестиционного спроса.

Основная часть

В рамках экономической теории факторы производства подразделяются на первичные – ресурсы, обеспечивающие производственную деятельность (труд, земля, капитал), и вторичные – все остальные факторы, которые не материализуются в форме вещественных ресурсов [1, с. 331-332].

Капитал в зависимости от скорости оборота подразделяют на основной и оборотный. Центральным элементом в составе основного капитала являются основные средства. Состояние основных средств характеризуют их физический и моральный износ. Информации, поступающей в Национальный статистический комитет Республики Беларусь от предприятий отрасли, недостаточно для определения степени морального износа основных средств, определения доли используемых основных средств, а не числящихся на балансе предприятия. Коэффициент использования производственных мощностей не отражает этой величины, так как представляет собой максимально возможный выпуск определенного вида продукции за определенный период в штуках, т.е. не отражает стоимостной структуры основных фондов, рассчитывается только в раз-

резе определенной товарной номенклатуры и охватывает далеко не все производственные мощности, имеющиеся на предприятиях отрасли.

Коэффициент физического износа основных средств рассчитывается как сумма накопленной амортизации за период к восстановительной стоимости основных средств на конец периода. Высокий уровень физического износа основных средств ТиСХМ сохраняется уже как минимум с 1999 г. В 2008 г. этот показатель составил 64,9 %, что значительно превышает пороговое (предельно допустимое) значение 40 % [2, с. 3].

В значительной степени тенденции сохранения высокого уровня износа основных производственных средств способствует сохранившийся со времен СССР линейный метод начисления амортизации. По мнению авторов А.П. Каламбета и В.Г. Юдина, проводившаяся в Советском Союзе амортизационная политика была теоретически необоснованной, вследствие которой были занижены нормы амортизации, и средний возраст машин и оборудования достиг 20 лет, «тогда как в США он не превышал 12 лет, в Японии, ФРГ, Франции – 10 лет» [3, с. 65].

Высокая изношенность основных средств говорит также о недостаточной скорости обновления основного капитала, что подтверждает отсутствие статистически значимой связи между показателем износа основных промышленно-производственных средств (ОППС) и коэффициентами их обновления и выбытия.

Исследование статистических данных за 1999-2007 гг. по ТиСХМ позволило сделать вывод о высокой степени влияния показателей использования ОППС в тракторостроении на показатели ТиСХМ в целом. Так, основные средства тракторного машиностроения по восстановительной стоимости (на конец 2007 г.) составляют 49,3 % основных средств ТиСХМ. Рассчитанный коэффициент корреляции R между коэффициентом обновления ОППС ТиСХМ и тракторостроения за анализируемый период составил

$R = +0,99$. Аналогично, для коэффициента выбытия ОППС коэффициент корреляции равен $R = +0,88$; для износа ОППС $R = +0,94$.

Показатель уровня использования мощности предприятий сельскохозяйственного машиностроения, приведенный в [4], сильно взаимосвязан с коэффициентом использования мощности предприятий по производству тракторов за период с 1995 по 2002 гг. (коэффициент корреляции $R = +0,95$). Влияние изменения показателя использования мощностей предприятий, производящих тракторы, на 90% объясняет изменения аналогичного показателя в целом по отрасли, и только 10% приходится на другие факторы (динамика показателей использования мощности предприятий, производящих другие виды продукции).

В связи с вышеизложенным и ввиду отсутствия данных до 2003 г. по видам продукции («Сводный баланс производственных мощностей Республики Беларусь») в настоящем исследовании будет рассматриваться коэффициент использования мощностей по производству тракторов, как достаточно точно отражающий тенденцию изменения показателя в отрасли.

Износ ОППС невозможно рассматривать без ана-

лиза интенсивности их эксплуатации, так как недоиспользование производственных мощностей предприятий влияет и на скорость физического старения техники, и на ее стоимость. Анализ данных сводных балансов производственных мощностей за 2003-2008 гг. по Республике Беларусь показал, что рост коэффициента использования мощностей в 2003-2008 гг. произошел благодаря превышению темпов роста объемов производства над темпами наращивания производственных мощностей. Кроме того, производственные мощности предприятий по производству автопоилок для крупного рогатого скота сократились на 70,4 %, комбайнов силособорочных, кормоуборочных – на 50,0 %.

Корреляционно-регрессионный анализ показателей использования мощностей предприятий по выпуску тракторов и обновления основных производственных средств ТиСХМ за 1997-2008 гг. позволил выявить прямую сильную связь между показателями (коэффициент корреляции составил $R = +0,96$), причем изменения уровня использования мощностей на 93% обусловлены аналогичными изменениями коэффициента обновления (рис. 1).

Рассчитанное значение коэффициента эластично-

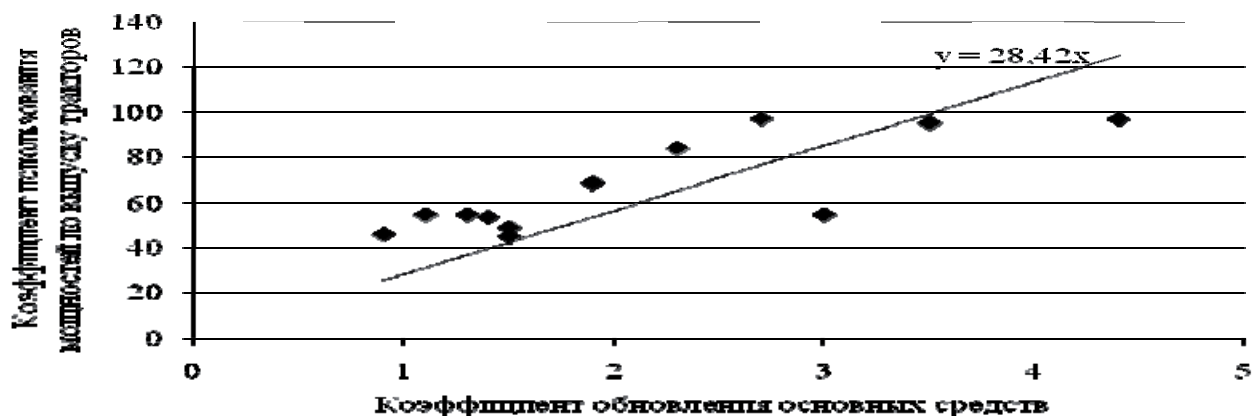


Рисунок 1. Взаимосвязь уровня использования мощностей по выпуску тракторов (в %) и коэффициента обновления основных средств (в %)

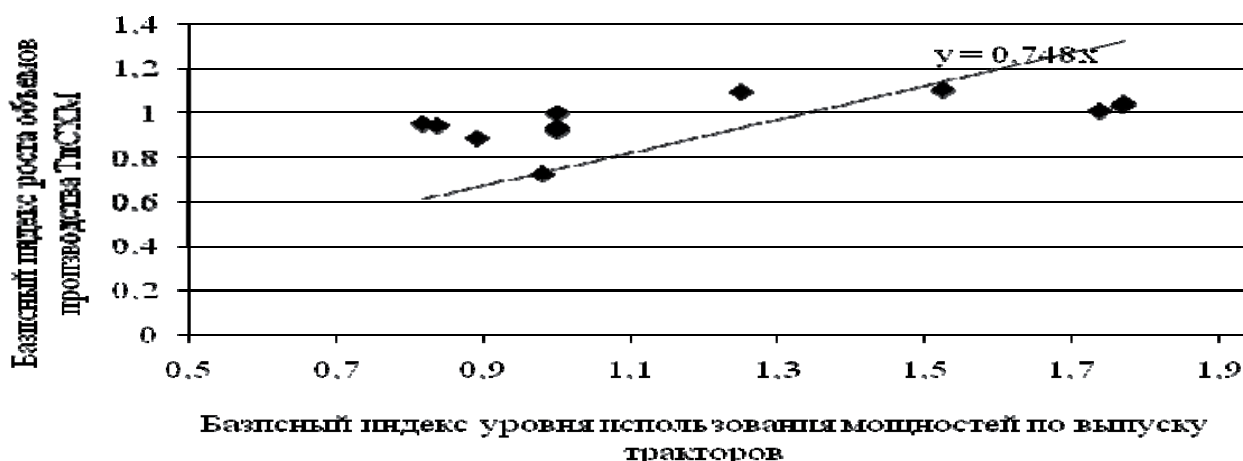


Рисунок 2. Взаимосвязь объемов производства ТиСХМ и уровня использования мощностей по выпуску тракторов

сти, равное 0,90, показывает, что при изменении факторного признака на 1 п.п. от среднего уровня и при постоянстве (фиксированном уровне) других факторов значение результирующего признака в среднем изменится на 0,90 п.п. Таким образом, можно сделать вывод, что увеличение загрузки мощностей по производству тракторов за период с 1997 по 2008 г. было на 93 % обусловлено ростом коэффициента обновления основных средств. Недоиспользуемые мощности зачастую не соответствуют структуре платежеспособного спроса, поэтому требуются значительные инвестиции для введения их в производственный оборот.

Проведенный корреляционно-регрессионный анализ базисных индексов стоимостных темпов роста объемов производства ТисХМ и уровня использования мощностей по производству тракторов с 1997 по 2008 гг. позволил выявить статистически значимую прямую сильную связь, тогда как анализ тех же показателей, но представленных цепными индексами, такого результата не дал, что позволяет сделать вывод о существовании зависимости между анализируемыми показателями не от года к году, а в пределах отклонения от уровня базисного 1997 г. (рис. 2).

Таким образом, рост объемов производства отрасли на 94 % был обусловлен фактором роста загрузки мощностей по выпуску тракторов (коэффициент корреляции составил $R = +0,97$).

Итак, на темпы роста объемов производства в отрасли достаточно сильно влияют два фактора – степень загрузки производственных мощностей по выпуску тракторов и скорость обновления ОППС. С использованием двухфакторной производственной функции типа Кобба-Дугласа установим, является ли рост в отрасли преимущественно интенсивным или экстенсивным.

Построенная производственная функция имеет вид:

$$y = x_1^{0,964} \cdot x_2^{0,653},$$

где y – базисный индекс роста объемов производства ТисХМ (в сопоставимых ценах); x_1 – базисный индекс коэффициента использования мощностей по выпуску тракторов; x_2 – базисный индекс коэффициента обновления ОППС ТисХМ. Коэффициент корреляции составил $R = +0,89$ при уровне значимости 5 %.

Полученные коэффициенты эластичности свидетельствуют о более сильном влиянии на рост объемов производства в отрасли фактора вовлечения в оборот недоиспользованных производственных мощностей, что свидетельствует о преимущественно экстенсивном характере роста. Аналогичные выводы получены авторами Д.Ю. Хамчуковым [5] (анализируемый период – 1990-2002 гг.) и И.Л. Телеш [6] (1995-2004 гг.) при исследовании машиностроительного комплекса в целом. Следует заметить, что по состоянию на 2008 г. загрузка мощностей по выпуску тракторов составила 97,2 %, поэтому данный фактор роста в отрасли практически исчерпан.

Что касается своевременного обновления ОППС, то здесь существует ряд сдерживающих факторов. Как известно, воспроизводство основных средств, а также нематериальных активов, осуществляется посредством переноса части их стоимости в виде амортизации на себестоимость готовой продукции, в процессе реализа-

ции которой формируется амортизационный фонд воспроизводства основных средств (забалансовый счет «010») и нематериальных активов (счет «013»).

Вследствие низкой платежеспособности и недостатка оборотных средств на предприятиях отрасли, амортизационный фонд, как подтвердил проведенный экспертный опрос, не всегда используется по своему прямому назначению – на воспроизводство основного капитала – и направляется, например, на выплату заработной платы работникам, погашение задолженности по налогам и сборам и т.д. Чистая прибыль направляется на воспроизводство основных средств только после использования средств амортизационного фонда. Другими словами, характерно отсутствие реальных денежных средств на счетах предприятий на «покрытие амортизационных затрат» [7, с. 10], что свидетельствует о крайне неблагоприятной финансовой ситуации в отрасли, влияющей на состояние основных средств ТисХМ.

Данный вывод подтверждает выявленная обратная умеренная связь между коэффициентом автономии, который рассчитывается как отношение собственного капитала к валюте баланса, и уровнем износа основных средств за период с 1999 г. по 2008 г.:

$$y = 95,61 - 0,41 \cdot x,$$

где y – уровень износа основных средств ТисХМ (%); x – коэффициент автономии (%). Коэффициент корреляции составил $R = -0,67$. Чем выше уровень финансовой независимости по отрасли, тем ниже уровень износа, что свидетельствует о зависимости возможностей обновления основных средств от финансовой устойчивости в отрасли.

Кроме того, выявлена умеренная обратная статистически значимая зависимость динамики износа основных средств от уровня рентабельности реализованной продукции (работ, услуг), а также рентабельности активов (коэффициенты корреляции соответственно -0,50 и -0,52).

В условиях недостатка получаемой прибыли даже на пополнение оборотных средств нерационально применять меры по ускоренной амортизации основных средств, поскольку они повлекут рост себестоимости продукции. Одним из возможных направлений совершенствования амортизационной политики, особенно актуальных в современных условиях мирового финансового кризиса, может стать объединение амортизационных отчислений предприятий отрасли в определенный инвестиционный фонд, средства которого могут индексироваться и направляться на технологическое обновление предприятий отрасли [7, 8]. В частности, такой фонд может быть создан административным решением Министерства промышленности Республики Беларусь, либо в процессе преобразования предприятий отрасли в различные типы вертикально-интегрированных структур. В первом случае планирование формирования и расходования средств объединенного амортизационного фонда, контроль за выполнением плана по его формированию и использованию может осуществляться управлением сельскохозяйственного машиностроения в составе Министерства промышленности, во втором – специальным отделом новой структуры.

Важным методологическим аспектом данной проблемы является индексация средств фонда, которая должна, во-первых, обеспечивать защиту амортизационного фонда от инфляции, во-вторых, учитывать моральный износ основных средств, например, за счет корректировки нормативных сроков службы оборудования [9], в-третьих, заинтересовывать руководство предприятий в добросовестности осуществления амортизационных отчислений на основе рациональной, продуманной и справедливой системы распределения средств фонда между предприятиями отрасли.

В условиях низкой платежеспособности предприятий ТиСХМ одной из реальных возможностей обновления основных средств является их модернизация, которая позволяет экономить значительные денежные средства на техническое перевооружение. Крупные предприятия справляются с данной проблемой с помощью собственных ремонтно-восстановительных цехов, тогда как для небольших предприятий важно наличие развитого рынка услуг по модернизации и капитальному ремонту, который в нашей стране пока не развит. Частный сектор не заинтересован в развитии подобного бизнеса, а крупные предприятия не занимаются развитием данного направления деятельности [10].

Актуальная для ТиСХМ проблема недостатка оборотных средств тесно связана с финансовым состоянием предприятий отрасли. По набору нормативных показателей ликвидности и обеспеченности собственными оборотными средствами [11] за период с 2000 г. по 2008 г. структура баланса ТиСХМ может быть признана удовлетворительной (значения показателей текущей ликвидности, обеспеченности собственными оборотными средствами, а также коэффициент обеспеченности финансовых обязательств активами удовлетворяют установленным нормативам). Однако удельный вес предприятий отрасли, обеспеченность собственными оборотными средствами которых не удовлетворяет нормативу (предприятия, не имеющие собственных

оборотных средств и имеющие коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами ниже норматива 10%), в 2008 г. составил 29,8% от всего числа предприятий отрасли, т.е. почти третью часть.

Проанализируем стоимостную структуру оборотных активов предприятий ТиСХМ в 2000 и 2008 гг. Как видно из таблицы 1, в стоимостной структуре оборотных активов сократились доли запасов готовой продукции, товаров для реализации, товаров отгруженных, расходов будущих периодов, налогов, в то время как увеличилась доля затрат в незавершенном производстве, дебиторской задолженности, денежных средств и финансовых вложений.

Таблица 1. Структура оборотных активов на конец года, в процентах к итогу

	2001 г.	2008 г.
Оборотные активы	100,0	100,0
Запасы и затраты	65,8	58,6
в том числе:		
запасы сырья и материалов, других аналогичных активов	26,2	28,6
затраты в незавершенном производстве и полуфабрикаты	8,2	9,3
запасы готовой продукции	16,4	15,1
товары для реализации	1,2	0,7
товары отгруженные, выполненные этапы по незавершенным работам	6,8	3,0
расходы будущих периодов	2,6	1,4
прочие запасы и затраты	4,4	0,3
Налоги по приобретенным товарам, работам, услугам	4,3	2,3
Дебиторская задолженность	23,4	28,8
Денежные средства	1,3	6,8
Финансовые вложения	0,0	0,6
Прочие оборотные активы	5,1	3,0

Увеличение дебиторской задолженности отражает рост неплатежей потребителей вследствие кризиса ликвидности. Запасы готовой продукции по сравнению с 2001 г. сократились, однако, как видно на рисунке 3, с IV квартала 2008 г. по II квартал 2009 г. наблюдается

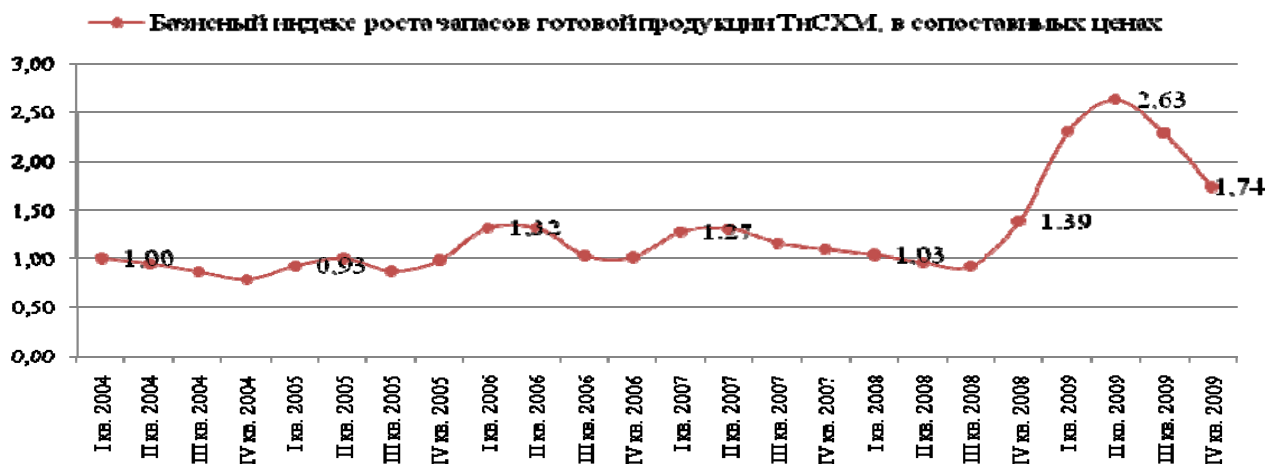


Рисунок 3. Базисный индекс роста запасов готовой продукции ТиСХМ в сопоставимых ценах

их значительное увеличение, вызванное снижением покупательского спроса на мировом рынке, поскольку крупнейший представитель в отрасли – РУП «Минский тракторный завод» более 95 % производимой продукции реализует на экспорт. Начиная с середины 2009 г. установилась тенденция снижения запасов готовой продукции в отрасли и, следовательно, постепенного преодоления последствий кризиса.

Увеличение наиболее ликвидной части оборотных средств – денежных средств и финансовых вложений (табл. 1) отражает значительное увеличение показателя абсолютной ликвидности, рассчитываемого как отношение наиболее ликвидных оборотных средств к краткосрочным обязательствам. Так, за период с 1995 по 2008 гг. этот показатель увеличился с 1 % до 25,9 % в 2007 г., до 12,7 % в 2008 г. Однако данный уровень является невысоким, быстрая ликвидность находится на низком уровне.

Согласно международным стандартам, термин «денежные средства и их эквиваленты» включает все активы, которые могут быть легко превращены в наличные деньги. Как правило, это наличные деньги и денежные средства на счетах в банках без ограничений по снятию денег. В нашей республике сохраняется ситуация, когда активы, включаемые в денежные средства, имеют разную ликвидность. Например, конвертация валюты несет определенные затраты, что снижает ликвидность платежных средств. Наличные же, наиболее ликвидные, деньги в кассе обычно хранятся на предприятиях в очень небольшом размере или вообще получают в банке исключительно для выплаты зарплаты и дивидендов.

Проанализируем структуру баланса по методу сопоставления активов, сгруппированных по группам ликвидности, пассивам, сгруппированным по срокам погашения, который, в отличие от метода оценки структуры баланса по набору нормативных показателей ликвидности и обеспеченности собственными оборотными средствами, дает системное представление баланса и одновременно показывает источники дисбаланса в финансовых отношениях предприятия.

Нормальное соотношение в соответствии с методом сопоставления активов выражается системой неравенств: $A1 \geq P1$, $A2 \geq P2$, $A3 \geq P3$, $A4 \geq P4$. Последнее неравенство достигается автоматически при выполнении первых трех.

Деление активов и пассивов на группы по ликвидности является достаточно условным в силу понижения ликвидности дебиторской задолженности из-за неплатежей покупателей, а кредиторской – из-за договоренностей с банками по отсрочке погашения кредиторской задолженности в связи с кризисом ликвидности.

Из табл. 2 видно, что нормальным является соотношение для второй и третьей групп активов и пассивов, тогда как наиболее ликвидных активов в 4 раза меньше наиболее срочных обязательств ($A1 \ll P1$), труднореализуемые активы почти в полтора раза меньше постоянных активов ($A4 < P4$).

Таким образом, недостаток оборотных средств на предприятиях отрасли, прежде всего, происходит

вследствие дефицита наиболее ликвидной части активов – денежных средств и краткосрочных финансовых вложений.

Проблема дефицита денежных средств в промышленности является актуальной еще с конца 90-х гг. [12]. Большинство показателей развития промышленности зависит от динамики показателей денежно-кредитной сферы, а также обусловлено неспособностью промышленных предприятий к самофинансированию из-за сохраняющейся не менее 10 лет «ориентации на рост стоимостных показателей, высокой степени износа основных производственных фондов, невозможности сокращения излишнего персонала, роста запасов готовой продукции и неплатежей в экономике» [12, с. 14].

Таким образом, выявленные зависимости позволяют сделать вывод об отсутствии простого воспроизводства, как основного, так и оборотного капитала в отрасли. Рассмотрим вопрос воспроизводства трудовых ресурсов в ТiСХМ.

Основным показателем эффективности труда является его производительность, а также коэффициент опережения роста производительности труда по сравнению с ростом средней заработной платы, исчисляемый как отношение индексов этих показателей. Как видно из рис. 4, за период с 2001 г. по 2008 г. в ТiСХМ темпы роста производительности труда и реальной оплаты труда превышают единичный уровень, однако не соблюдается принцип опережающего роста производительности труда над ростом реальной заработной платы (за исключением 2002 г. и 2007 г.), что свидетельствует о повышении заработной платы работников, не подкрепленном реальным ростом производительности труда.

Проявлением несоблюдения вышеназванной пропорции является постепенное снижение отношения производительности труда к среднегодовой зарплате работников (рис. 5).

Однако данный процесс имеет и иной смысл: сокращение разрыва между производительностью труда и заработной платой. Для сравнения: в Евросоюзе данное соотношение по состоянию на 2005 г. составило около 125 % по отрасли машины и оборудование [13, р. 63], в ТiСХМ Беларуси – 388,8 %, что свидетельствует о повышении доли работников в создаваемой ими добавленной стоимости, однако и о недостаточном уровне производительности, рассчитанной по валовой добавленной стоимости. Так,

Таблица 2. Соотношение между группами активов и пассивов баланса ТiСХМ за 2008 г.

Группа актива баланса	Сумма, млн. руб.	Группа пассива баланса	Сумма, млн. руб.
A1	219936	P1	923241
A2	844644	P2	778433
A3	1569326	P3	339232
A4	2104687	P4	2996180

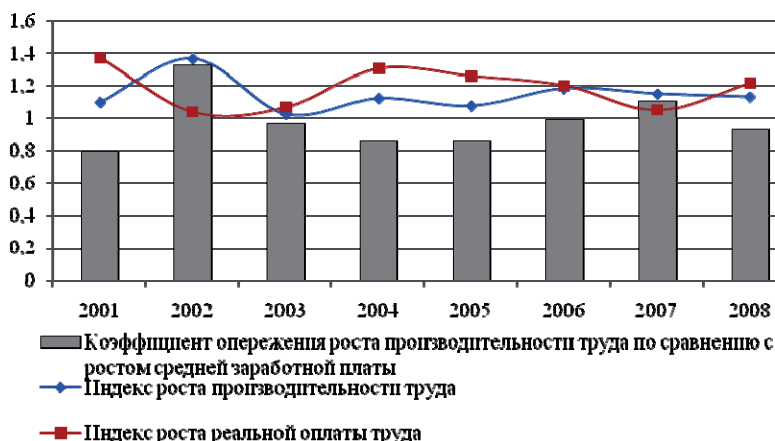


Рисунок 4. Соотношение темпов роста производительности труда и реальной оплаты труда в ТисХМ

Примечания. Производительность труда рассчитана по валовой добавленной стоимости в сопоставимых ценах (получена по номинальной валовой добавленной стоимости с учетом индекса цен производителей продукции ТисХМ). Реальная заработная плата работников рассчитана по номинальной среднегодовой заработной плате с поправкой на индекс потребительских цен.

производительность труда одного работника, рассчитанная через показатель валовой добавленной стоимости отрасли «машины и оборудование Евросоюза», в 2005 г. составила около 50 тысяч евро [13, р. 63], тогда как ТисХМ – 10,6 тысяч евро, т.е. в 5 раз меньше.

Воспроизводство трудовых ресурсов в отрасли сдерживается, в первую очередь, проблемами, связанными с отсутствием расширенного воспроизводства капитала, призванного обеспечивать нормальные условия функционирования предприятия в режиме самофинансирования. Следует также отметить, что сложившаяся ситуация в ТисХМ требует обратить особое внимание на вопрос эффективности использования человеческого капитала при одновременном его совершенствовании, поскольку наибольшую часть прибавочной стоимости создает наиболее квалифицированная часть работников [14, с. 359-360].

Закключение

Итак, анализ воспроизводства факторов производства ТисХМ позволяет сделать следующие выводы:

1. Темпы промышленного роста в отрасли в значительной степени определяются динамикой коэффициента загрузки производственных мощностей по выпуску тракторов, сопряженной с изменениями коэффициента обновления основных средств. Построенная двухфакторная производственная функция позволила определить, что рост в ТисХМ за период с 1997 по 2008 гг. является преимущественно экстенсивным. В этой связи, учитывая факт сохранения высокого уровня износа ОППС в ТисХМ, есть основания полагать, что в отрасли не осуществляется даже простое воспроизводство основных средств и, следовательно, основного капитала.

2. Отсутствие воспроизводства основного капитала в значительной степени обусловлено отсутствием простого воспроизводства оборотного капитала. Данная зависимость подтверждена выявленными отрицательными статистически значимыми связями между уровнем износа ОППС, с одной стороны, и коэффициентом автономии, рентабельностью реализованной продукции, рентабельностью активов – с другой стороны. Вывод об отсутствии простого воспроизводства оборотных активов следует из проведенного анализа изменений и сохранившихся пропорций в структуре баланса ТисХМ за период с 2000 по 2008 гг., а также ее анализа по методу сопоставления активов, сгруппированных по группам ликвидности, пассивам, сгруппированным по срокам погашения.

3. Воспроизводство трудовых ресурсов является необходимым фактором повышения эффективности производства, качества и уровня наукоемкости выпус-



Рисунок 5. Соотношение производительности труда и реальной оплаты труда одного работника

каемой продукции. Сложившееся соотношение темпов роста производительности труда, рассчитанной по валовой добавленной стоимости, и роста заработной платы свидетельствует о ее повышении, не подкрепленном реальным ростом эффективности производства. Сравнительный анализ отдельных показателей с аналогичными значениями отрасли «машины и оборудование Евросоюза» позволяет говорить о необходимости повышения производительности труда не только учитывая объемы производимой продукции, но и создаваемой в отрасли добавленной стоимости.

Следует отметить, что выявленные зависимости отражают силу влияния результатов деятельности флагмана отечественного машиностроения – РУП «Минский тракторный завод» – на динамику показателей ТиСХМ в целом. Как показал анализ, экстенсивный фактор роста объемов производства за счет вовлечения в производственный оборот недоиспользованных мощностей практически исчерпан. Кроме того, падение спроса на продукцию инвестиционного спроса во всем мире с конца 2008 г. потребует от руководства и коллективов как РУП «МТЗ», так и других предприятий отрасли активизации таких современных, качественных факторов роста, как уровень знаний и квалификация работников, система организации производственных процессов, проведение активной маркетинговой политики на предприятиях с целью оптимизации запасов готовой продукции, техническое перевооружение предприятий отрасли и т.д. В сложившихся условиях необходимой остается государственная поддержка предприятий отрасли в части создания и освоения новых, инновационных видов продукции, повышения уровня ее наукоемкости, поскольку в современных условиях для многих предприятий белорусского ТиСХМ является достаточно сложным самостоятельное решение рассмотренных проблем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная экономика: учебн. / Л.И. Абалкин [и др.]; под ред. П.В. Савченко. – М.: Экономист, 2005. – 813 с.
2. Полоник, С.С. Финансовая безопасность Республики Беларусь: состояние, проблемы, пути решения / С.С. Полоник // Белорусская экономика: анализ, прогноз, регулирование. – 2004. – № 2. – С. 2-12.

3. Каламбет, А.П. К вопросу о финансировании воспроизводства основных средств / А.П. Каламбет, В.Г. Юдин // Деньги и кредит. – 2006. – №10. – С. 64-66.

4. Пинигин, В.В. Использование производственного потенциала в промышленности / В.В. Пинигин, А.В. Готовский, Т.В. Кизилло // Белорусская экономика: анализ, прогноз, регулирование. – 2003. – № 11. – С. 2-8.

5. Хамчуков, Д.Ю. Рост производства в белорусском машиностроении: причины и сдерживающие факторы // Белорусская экономика: анализ, прогноз, регулирование. – 2005. – № 1. – С. 14-21.

6. Телеш, И.Л. Факторы промышленного роста: анализ, оценка, перспективы / И.Л. Телеш // Экономический бюллетень НИЭИ Минэкономики РБ. – 2006. – №7. – С. 4-13.

7. Ярмолевич, М. Амортизация и финансовое обеспечение ускорения воспроизводства / М. Ярмолевич // Финансы. Учет. Аудит. – 2003. – № 9. – С. 9-11.

8. Тетеринец, Т.А. Совершенствование методического инструментария формирования и использования амортизационного фонда основных средств в промышленности: автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Т.А. Тетеринец; ГНУ «НИЭИ Мин-ва экономики Респ. Беларусь». – Минск, 2009. – 24 с.

9. Ярмолевич, М. Износ основных средств и возможные варианты его возмещения / М. Ярмолевич // Финансы. Учет. Аудит. – 2004. – № 6. – С. 21.

10. Масловская, Е. Роль оценки в обновлении основных фондов [Электронный ресурс]: Белорусский информационный сервер. – Минск, 2009. – Режим доступа : <http://www.aditec.ru/>. – Дата доступа : 08.11.2008.

11. Об утверждении инструкции по анализу и контролю за финансовым состоянием и платежеспособностью субъектов предпринимательской деятельности: Пост. Мин. финансов Респ. Беларусь от 14 мая 2004 г. № 81/128/6523 // Консультант Плюс [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2009.

12. Лученок, А. Почему промышленность жалуется на дефицит денег? / А. Лученок, Н. Рябова // Финансы. Учет. Аудит. – 2003. – № 9. – С. 12-15.

13. Keys of the European Business [Электронный ресурс] Eurostat. – Режим доступа : <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>. – Дата доступа : 4.12.2009.

14. Вальтух, К.К. Информационная теория стоимости и законы неравновесной экономики / К.К. Вальтух. – М.: Янус-К, 2001. – 896 с.

“Агропанорама” - научно-технический журнал для работников агропромышленного комплекса. Это издание для тех, кто стремится донести результаты своих исследований до широкого круга читателей, кого интересуют новые технологии, кто обладает практическим опытом решения задач.

Журнал “Агропанорама” включен в список изданий, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией для опубликования результатов диссертационных исследований по сельскохозяйственным и техническим наукам (сельскохозяйственное машиностроение, транспорт, геоэкология, энергетика). Журнал выходит раз в два месяца, распространяется по подписке и в розницу в киоске БГАТУ. Подписной индекс в каталоге Республики Беларусь: для индивидуальных подписчиков - 74884, предприятий и организаций - 748842. Стоимость подписки на второе полугодие 2010 года: для индивидуальных подписчиков - 24300 руб., ведомственная подписка - 48600 руб.

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В СИСТЕМЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Л.В. Мисун, докт. техн. наук, профессор, А.Н. Макара, аспирантка (БГАТУ)

Аннотация

В статье рассмотрены основные подходы к разработке компетентностной модели специалиста по охране труда для агропромышленного комплекса. Акцентировано внимание на необходимость фундаментализации и профессионализации обучения как на важнейшие условия формирования компетентностной модели. Предложена структурная композиция рассматриваемой модели.

In article are considered the basic approaches to working out competent models of the expert on a labour safety for agriculture. The attention necessity fundamentalization and professionalization training as on necessary conditions of formation competent models is focused. The structural composition of considered model is offered.

Введение

Для осуществления любой профессиональной деятельности человек должен обладать целым рядом профессионально важных качеств, необходимых для труда (умение принимать решения, анализировать ситуации, быть организованным, коммуникабельным, инициативным, компетентным и т.д.). Деятельность специалиста по охране труда обладает интегративным качеством, т.е. качеством, задаваемым объектом профессиональной деятельности. Этот объект, в свою очередь, двусторонен: с одной стороны – это человек во всем разнообразии его субъективности, с другой – это система управления безопасностью труда.

Следовательно, профессиональная деятельность специалиста по охране труда предполагает следующие виды – производственную и управленческую, для успешного осуществления которых будущий специалист должен обладать необходимыми профессиональными и социально-психологическими качествами (сенсорными, перцептивными, психомоторными свойствами, наблюдательностью, двигательной, образной и словесно-логической памятью, техническим мышлением, пространственным соображением и др.). Формирование перечисленных качеств происходит при проектировании компетентностной модели специалиста по охране труда.

Основная часть

Особенности сельскохозяйственного производства, а также высокий уровень травматизма на объектах агропромышленного комплекса определяют значимость деятельности специалиста по охране труда, предъявляют требования к его профессиональной под-

готовленности, компетентности по вопросам безопасности труда. В свою очередь, анализ формирования и развития профессиональных качеств специалистов по охране труда показывает, что недостаточно изучены принципы отбора и содержания специализированного обучения, требует уточнения компетентностная модель с учетом современных социально-экономических, экологических и производственных условий.

Основными критериальными подходами для разработки такой модели должны быть [1]:

- теоретическая готовность к изучению профессии и нравственная зрелость в актуализации профессиональных знаний;
- профессиональная компетентность в межпрофессиональном диалоге и готовность к саморегуляции профессиональных действий;
- профессиональная компетентность в преобразовательной деятельности личности.

Под компетентностью понимается социально-профессиональная жизнедеятельность, основывающаяся на знаниях человека. Основанием данного качества выступают знания, умения, навыки, опыт, ценности, склонности и способность личности к социально-профессиональной деятельности. Способности – это индивидуально-психологические особенности личности, включающие в свой состав знания и умения человека, которые определяют его возможности в успешном овладении технической стороной деятельности и выражают готовность к овладению ее определенными видами.

Способность и готовность, составляющие качества субъекта, взаимосвязаны. Вместе с тем способность не отождествляется с готовностью к профессиональной деятельности.

Понятие «компетенция» предполагает: наличие реальной специфической ситуации, в которой скрытая ранее потенциальная компетенция личности может быть востребованной и стать актуальной; общую готовность субъекта к самостоятельной успешной деятельности; определяющую роль знаний, умений и навыков, опыта, ценностей и склонностей, приобретенных в процессе обучения [2]. Основой определения содержания понятия «компетенция» является готовность, выраженная в мобилизации всех психофизиологических систем человека, обеспечивающих эффективное выполнение профессиональных действий.

Компетентностная модель представляет собой описание того, каким набором компетенций должен обладать специалист, к выполнению каких профессиональных функций он должен быть готов, какова должна быть степень его подготовленности. Поэтому при проектировании обучения особое значение приобретают фундаментализация и профессионализация обучения. Фундаментализация обучения по охране труда предусматривает отбор наиболее значимого и устойчивого содержания, которым можно руководствоваться в практической деятельности. Речь идет о знании основных принципов, закономерностей, которые позволяют правильно оценить возможность применения вновь приобретаемых знаний. Например, при изучении дисциплины «Производственная безопасность» (специальность 1-74 06 07 «Управление охраной труда в сельском хозяйстве» [3] ведущими линиями будет не перечисление и характеристики конкретных машин, механизмов или процессов, а выявление наиболее значимых свойств механизмов, принципов работы машин и механизмов, обеспечения их безопасной эксплуатации.

На этапе профессионализации надо ориентироваться на такие важные качества, как социально-профессиональная компетентность, потребность в самосовершенствовании, профессиональная доминантность и социальная ответственность, прогностические способности, профессиональная надежность и гражданский гуманизм, профессиональный интеллект и индивидуальный стиль деятельности. Для этого потребуются профессионализация образования, уточнение, т.е.:

- определение ведущей цели каждого предмета – его места в системе формирования инженерно-технических знаний при подготовке инженера по охране труда в агроинженерных вузах;
- выявление наиболее значимых профессиональных задач, решаемых на основе инженерно-технических знаний, получаемых по каждому предмету;
- определение с учетом этого целесообразной структуры учебной дисциплины, удельного веса каждой ее части;
- разработка практических знаний и занятий, направленных на формирование инженерно-технических знаний.

Профессионализм любого специалиста следует рассматривать как интегрированный показатель его личностно-деятельностной сущности, выделяя при этом три составляющих компонента [4]:

- знания как основание, базис профессионализма в целом, характеризующий его личностную и деятельностьную сущность;
- общение как умение и готовность использовать знания в условиях принятия решений или анализа ситуации;
- самосовершенствование как стратегическое умение в профессиональном становлении и развитии, которое достигается посредством самообразования, а также в процессе общения с коллегами и проявляется, как умение видеть достоинства и недостатки собственной деятельности, оперативно устранять через самообразование и саморазвитие.

Существенным звеном модели в становлении самосознания квалифицированного специалиста и в целом зрелой личности выступают психолого-педагогические знания. Достойное выполнение профессионального долга требует от специалиста знания особенностей своей внутренней жизни, понимания своих чувств, поступков, мыслей; умения устанавливать качественные отношения с другими людьми. Кроме того, необходимым для современного образованного человека становится знание закономерностей обучения и воспитания, их умелое применение в профессиональной жизни [5]. Психологический аспект проектирования такого специалиста предусматривает организацию мотивации обучения, стимулирование и учет эмоционального фактора в профессиональной деятельности, формирование интеллектуального интереса к будущей профессии. Из множества форм, методов и средств формирования познавательной потребности наиболее эффективным является создание и разрешение проблемных ситуаций, а также связь излагаемого материала с практикой. Немаловажное значение имеет формирование содержания обучения специалистов по охране труда, которое включает системный анализ производства, техники и технологии, организации труда, отбор номенклатуры циклов предметов, определение состава, содержания и объема предметов.

При таком подходе к реализации процесса обучения и будет формироваться компетентностная модель специалиста по охране труда. Структурными компонентами рассматриваемой модели являются: когнитивно-оценочный (система глубоких теоретических знаний, уровень познавательной сферы личности, система обновления знаний по безопасности производства и безопасности труда на протяжении всей трудовой жизни), мотивационно-ценностный (система ценностей и мотивов личности; соотношение знаний для решения проблемы эффективности и надежности профессиональной деятельности), социально-культурный (система отношений к общественно значимым целям), профессионально-личностный (уровень профессионального соответствия специали-

ста по охране труда, его потребности в непрерывном совершенствовании знаний, применение их в профессиональной деятельности).

Перечисленные компоненты находятся в тесной взаимосвязи: когнитивно-оценочный побуждает к обновлению специальных знаний, умений, навыков, умению самостоятельно принимать решения. Мотивационно-ценностный – развивает сознательное побуждение к усвоению специальных знаний, умение решать производственные задачи нестандартными методами. Социально-культурный компонент включает нравственные нормы поведения (честность, порядочность, критичность, целеустремленность, индивидуальность, творчество). Профессионально-личностный выражает степень образованности специалиста, его потребности в постоянном обновлении знаний.

Обобщенными компетенциями в рассматриваемой модели специалиста по охране труда являются [6]:

1. *Ориентация на достижение* (измеряет исполнение, усовершенствует результаты, ставит трудные цели, вводит новое);
2. *Воздействие и Оказание влияния* (использует прямое убеждение, факты и цифры, демонстрирует заботу о профессиональной репутации);
3. *Концептуальное мышление* (распознает ключевые действия, скрытые проблемы, создает связи и модели);
4. *Аналитическое мышление* (предвидит препятствия, систематически разбивает проблемы на составные части, делает логические выводы, видит последствия, скрытый смысл);
5. *Инициатива* (настаивает на решении проблем, обращается к проблемам до того, как его попросят об этом);
6. *Уверенность в себе* (выражает уверенность в собственных суждениях, ищет трудностей и независимости);
7. *Межличностное понимание* (понимает отношения, интересы, потребности других);
8. *Забота о порядке* (стремится к ясности ролей и информации; проверяет качество работы или информации, ведет записи);
9. *Поиск информации* (контактирует со многими различными источниками, читает журналы и пр.);
10. *Командная работа и сотрудничество* (коллективное обсуждение, добивается вклада каждого);
11. *Экспертиза* (расширяет и пользуется техническими знаниями; наслаждается технической работой; делится профессиональными знаниями).

Выводы

В заключение необходимо отметить, что для современного уровня развития промышленных и соци-

альных технологий недостаточно просто высокого уровня соблюдения правил техники безопасности, так как существует потребность не только в знаниях, умениях и навыках обеспечения безопасности жизнедеятельности, но и безопасной реализации любого вида деятельности, понимании целей и последствий своих действий для общества и окружающей природной среды, формировании у будущих специалистов необходимых компетенций, особого вида культуры, учитывающих специфику деятельности человека в условиях достижения пределов роста, культуры безопасности жизнедеятельности. Оптимальным решением данного вопроса является построение компетентностной модели специалиста по охране труда, которая позволяет определить профессионально-личностные качества, необходимые для успешной профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вавилова, Л.Н. Педагогическая технология повышения эффективности обучения специалистов по охране труда / Л.Н. Вавилова // Геоинформационные технологии в решении региональных проблем: сб. науч. тр. Всероссийск. науч.-практ. конф., М. – Тула, 2002. – С. 71-72.
2. Попов, А.В. Формирование и самооценка профессиональной компетенции студентов технических специальностей / А.В. Попов, Л.Н. Третьяк // Методология и технологии нормирования и оценки качества результатов образования на основе компетентностного подхода: Материалы XI симпозиума «Квалиметрия и образование: методология, методика, практика». Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – С. 54 – 60.
3. ОСРБ 1-74 06 07-2007: Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-74 06 07 Управление охраной труда в сельском хозяйстве. – Минск: Минобр, 2007. – 35 с.
4. Мисун, Л.В. Совершенствование подготовки специалистов по охране труда для агропромышленного комплекса / Л.В. Мисун, Л.С. Шабека, А.Н. Макарь // Агропанорама, № 6, 2009. – С. 42-44.
5. Мисун, Л.В. К вопросу системного непрерывного образования студентов ВУЗа по охране труда / Л.В. Мисун // Современные проблемы образования и воспитания в сельскохозяйственных учебных заведениях: материалы Междун. научно-практ. конф., Горки: БГСХА, 2000. – С. 47-48.
6. Спенсер, Л. Компетенции на работе / Лайм Спенсер, Сайн Спенсер; пер. с англ. А.Яковенко. – М.: Изд-во ГИППО, 2010. – 384 с.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. Журнал «Агропанорама» помещает достоверные и обоснованные материалы, которые имеют научное и практическое значение, отличаются актуальностью и новизной, способствуют повышению экономической эффективности агропромышленного производства, носят законченный характер.

Приказом Председателя ВАК от 4 июля 2005 г. № 101 журнал «Агропанорама» включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований по сельскохозяйственным и техническим наукам (сельскохозяйственное машиностроение, транспорт, геоэкология, энергетика).

2. Объем научной статьи, учитываемой в качестве публикации по теме диссертации, должен составлять, как правило, не менее 0,35 авторского листа (14000 печатных знаков, включая пробелы между словами, знаки препинания, цифры и др.), что соответствует 8 стр. текста, напечатанного через 2 интервала между строками (5,5 стр. в случае печати через 1,5 интервала).

Рукопись статьи, передаваемая в издательство, должна удовлетворять основным требованиям современной компьютерной верстки. К набору текста и формул предъявляется ряд требований:

1) рукопись, подготовленная в электронном виде, должна быть набрана в текстовом редакторе Word версии 6.0 или более поздней. Файл сохраняется в формате «doc»;

2) текст следует сформатировать без переносов и выравнивания правого края текста, для набора использовать один из самых распространенных шрифтов типа Times (например, Times New Roman Cyr, Times ET);

3) знаки препинания (.,!?:;...) не отделяются пробелом от слова, за которым следуют, но после них пробел обязателен. Кавычки и скобки не отделяются пробелом от слова или выражения внутри них. Следует различать дефис«-» и длинное тире «—». Длинное тире набирается в редакторе Word комбинацией клавиш: Ctrl+Shift+«-». От соседних участков текста оно отделяется единичными пробелами. Исключение: длинное тире не отделяется пробелами между цифрами или числами: 1991-1996;

4) при наборе формул необходимо следовать общепринятым правилам:

а) формулы набираются только в редакторе формул Microsoft Equation. Размер шрифта 12. При длине формулы более 8,5 см желательно продолжение перенести на следующую строчку;

б) буквы латинского алфавита, обозначающие: переменные, постоянные, коэффициенты, индексы и т.д., набираются курсивом;

в) элементы, обозначаемые буквами греческого и русского алфавитов, набираются шрифтом прямого начертания;

г) цифры набираются шрифтом прямого начертания;

д) аббревиатуры функций набираются прямо;

е) специальные символы и элементы, обозначаемые буквами греческого алфавита, использованные при наборе формул, вставляются в текст только в редакторе формул Microsoft Equation.

ж) пронумерованные формулы пишутся в отдельной от текста строке, а номер формулы ставится у правого края.

Нумеруются лишь те формулы, на которые имеются ссылки в тексте.

3. Рисунки, графики, диаграммы необходимо выполнять с использованием электронных редакторов и вставлять в файл документа Word. Изображение должно быть четким, толщина линий более 0,5 пт, размер рисунка по ширине: 5,6 см, 11,5 см, 17,5 см и 8,5 см.

4. Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь заголовок и номер (если таблиц несколько). Рекомендуется установить толщину линии не менее 1 пт. В оформлении таблиц и графиков не следует применять выделение цветом, заливку фона.

Фотографии должны иметь контрастное изображение и быть отпечатаны на глянцевого бумаги размером не менее 9х12 см. В электронном виде фотографии представляются отдельно в файлах формата «tif» с разрешением 300 dpi.

Научные статьи, публикуемые в изданиях, включенных в перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований, должны включать:

- аннотацию на русском и английском языках;
- фамилию и инициалы автора (авторов) статьи, ее название;
- введение;
- основную часть, включающую графики и другой иллюстративный материал (при их наличии);
- заключение, завершаемое четко сформулированными выводами;
- список цитированных источников;
- дату поступления статьи в редакцию.

В разделе «Введение» должен быть дан краткий обзор литературы по данной проблеме, указаны не решенные ранее вопросы, сформулирована и обоснована цель работы.

Основная часть статьи должна содержать описание методики, аппаратуры, объектов исследования и подробно освещать содержание исследований, проведенных авторами.

В разделе «Заключение» должны быть в сжатом виде сформулированы основные полученные результаты с указанием их новизны, преимуществ и возможностей применения.

Дополнительно в структуру статьи могут быть включены:

- индекс УДК;
- перечень принятых обозначений и сокращений.

5. Литература должна быть представлена общим списком в конце статьи. Библиографические записи располагаются в алфавитном порядке на языке оригинала или в порядке цитирования. Ссылки в тексте обозначаются порядковой цифрой в квадратных скобках. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

6. Статьи из научно-исследовательских или высших учебных заведений направляются вместе с сопроводительным письмом, подписанным директором и приложенной экспертной справкой по установленной форме.

7. Статьи принимаются в электронном виде с распечаткой в одном экземпляре. Распечатанный текст статьи должен быть подписан всеми авторами. В конце статьи необходимо указать полное название учреждения, организации, предприятия, колхоза и т. д., ученую степень и ученое звание (если есть), а также полный почтовый адрес и номер телефона (служебный или домашний) каждого автора.

8. Авторы несут ответственность за направление в редакцию статей, опубликованных ранее или принятых к печати другими изданиями.

9. Плата за опубликование научных статей не взимается.

10. Право первоочередного опубликования статей предоставляется аспирантам, докторантам, соискателям в год завершения обучения.

*Авторские материалы для публикации в журнале «Агропанорама» направляются в редакцию по адресу:
220023 Минск, пр. Независимости, 99, корп. 1, к. 333.
УО БГАТУ.*

Методика обучения ведения бухгалтерского учета в типовом программном комплексе «НИВА СХП»

Предназначена для ведения бухгалтерского учета на сельскохозяйственных предприятиях и автоматизации различных его участков.



Разработанная методика организации бухгалтерского учета на предприятиях АПК повышает экономическую эффективность работы предприятий отрасли. В настоящее время модули ТПК «НИВА-СХП» находятся в опытной эксплуатации, что связано с высокой трудоемкостью и сложностью автоматизации вычислительных процессов в сельском хозяйстве. Методика внедрена на УП «ГИВЦ Минсельхозпрода», в учебном центре при Минсельхозпроде, ИПК и ПК АПК, при обучении преподавателей и студентов БГАТУ. Методика разработана для следующих подсистем ТПК «НИВА СХП»:

- Учет банковских и кассовых операций
- Учет основных средств
- Учет материалов и ГСМ
- Учет КРС и животных на выращивании и откорме
- Отдел кадров
- Расчет заработной платы
- Финансовая отчетность