



ISSN 2078-7138

АГРОПАНОРАМА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАБОТНИКОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

№ 4
АВГУСТ
2014

В номере:

Методы оценки потребительских свойств колесных тракторов семейства «БЕЛАРУС»

Использование органического микроэлементного комплекса в составе комбикорма КР-1 для молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо

Способ получения модифицированного крахмала

Повышение качества электроэнергии с помощью нового симметрирующего устройства



**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАБОТНИКОВ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

АГРОПАНОРАМА

Приказом ВАК от 4 июля 2005 г. № 101 (в редакции приказа ВАК от 2.02.2011 г. № 26) журнал «Агропанорама» включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований по техническим (сельскохозяйственное машиностроение и энергетика, технический сервис в АПК), экономическим (АПК) и сельскохозяйственным (зоотехния) наукам.

Журнал «Агропанорама» выходит 1 раз в два месяца, распространяется по подписке и продается в розницу в киоске Белорусского государственного аграрного технического университета. Подписной индекс в каталоге Республики Беларусь: для индивидуальных подписчиков – 74884, предприятий и организаций – 748843.

Стоимость журнала на 2-ое полугодие 2014 года: для индивидуальных подписчиков - 106650 руб.; ведомственная - 148818 руб.

Цена журнала в киоске БГАТУ - 31000 руб.

Белорусский аграрный технический университет и редакция научно-технического журнала «Агропанорама» приглашает к сотрудничеству представителей академической, вузовской, отраслевой науки и производства. Мы предоставим Вам возможность высказать свою точку зрения на самые актуальные проблемы агропромышленного комплекса, поделиться передовым опытом эффективного использования творческих достижений. Рассмотрим предложения по выпуску специальных номеров журнала.

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ!

При предъявлении копии годовой (полугодовой) подписной квитанции на наш журнал, статьи рассматриваются в режиме наибольшего благоприятствования.

Адрес редакции:

Минск, пр-т Независимости, 99/1, к. 220
Тел. (017) 267-47-71 Факс (017) 267-41-16

Прием статей и работа с авторами:

Минск, пр-т Независимости, 99/5, к. 602, 608
Тел. (017) 385-91-02, 267-22-14

Факс (017) 267-25-71

E-mail: AgroP@batu.edu.by

АГРОПАНОРАМА 4 (104) август 2014

Издается с апреля 1997 г.

Научно-технический журнал
для работников
агропромышленного комплекса.
Зарегистрирован в Министерстве
информации Республики Беларусь
21 апреля 2010 года.
Регистрационный номер 1324

Учредитель

*Белорусский государственный
аграрный технический университет*

Главный редактор

Иван Николаевич Шило

Заместитель главного редактора
Михаил Александрович Прищепов

Редакционная коллегия:

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

Е.В. Сенчуров – ответственный секретарь
Н.И. Цындрина – редактор

*Компьютерная верстка
В.Г. Леван*

Адрес редакции:

Минск, пр-т Независимости, д.99/1, к. 220
Тел. (017) 267-47-71 Факс (017) 267-41-16

Прием статей и работа с авторами:

Минск, пр-т Независимости, д.99/5, к. 602, 608
Тел. (017) 385-91-02, 267-22-14
Факс (017) 267-25-71
E-mail: AgroP@batu.edu.by

БГАТУ, 2014, Издание университетское.
Формат издания 60 x 84 1/8.
Подписано в печать с готового оригинала-
макета 22.08.2014 г. Зак. № 658 от 21.08.2014 г.
Дата выхода в свет 29.08.2014 г.
Печать офсетная. Тираж 100 экз.
Статьи рецензируются.
Отпечатано в ИПЦ БГАТУ по адресу: г. Минск,
пр-т. Независимости, 99, к.2
ЛП № 02330/0552743 от 2.02.2010 г.
Выходит один раз в два месяца.
Подписной индекс в каталоге «Белпочта» - 74884.
Цена журнала на 2-ое полугодие 2014 года:
для индивидуальных подписчиков - 106650 руб.;
ведомственная - 148818 руб.;
Цена журнала - 31000 руб.

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

- Н.И. Зезетко**
Методы оценки потребительских свойств колесных тракторов
семейства «БЕЛАРУС».....2
- Е.М. Бурлацкий, В.Д. Павлидис, М.В. Чкалова**
Практическая реализация методики определения характеристик
случайных процессов в условных зонах рабочей камеры
молотковой дробилки.....7

Технологии производства продукции растениеводства и животноводства. Зоотехния

- Т.В. Кулаковская, М. Rinne**
Научно-практические результаты исследований в области
силосования: обзорная информация докладов XVI международной
конференции по силосу.....10
- В.А. Люндышев, В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай**
Использование органического микроэлементного комплекса в
составе комбикорма КР-1 для молодняка крупного рогатого
скота при выращивании на мясо.....14
- А. Н. Церенюк, А. В. Акимов**
Воспроизводительные качества чистопородных и двухпородных
свиноматок.....17

Технологии переработки продукции АПК

- В.В. Литвяк, А.И. Ермаков**
Способ получения модифицированного крахмала.....21

Энергетика. Транспорт

- Г.И. Янукович, В.М. Збрадыга, Н. Г. Королевич,
А. Ю. Туник**
Повышение качества электроэнергии с помощью нового
симметрирующего устройства.....24
- И.И. Гируцкий, А.А. Жур, А.Г. Сеньков**
Оценка энергозатрат на раздачу жидких кормов различной
влажности свиньям.....26
- Ю.А. Сидоренко**
Алгоритм автоматического управления процессом сушки зерна
зерновых сушилок по влажности зерна на выходе.....29

Технический сервис в АПК. Экономика

- О.Ю. Шанько**
Методика оценки эффективности маркетингово-сбытовой
деятельности на предприятиях плодоовощного подкомплекса.....32
- А.А. Бевзелюк, А.П. Шкляр**
Анализ методов оценки эффективности инвестиций.....36
- Н.Т. Сорокин, Н.Н. Грачев, А.В. Денисов**
Организационно-экономические условия регулирования системы
охраны труда на предприятиях АПК России.....40

Аграрное образование

- Г.И. Гануш, И.М. Морозова**
Экономические знания как императив эффективности управления
производством.....44

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ СЕМЕЙСТВА «БЕЛАРУС»

Н.И. Зезетко, гл. конструктор тракторного производства (ОАО «Минский тракторный завод»)

Аннотация

Рассматриваются потребительские свойства колесных тракторов и их показатели. Приводятся различные методы оценки потребительских свойств и их сравнение. Дан пример оценки потребительских свойств трактора БЕЛАРУС-921 в сравнении с трактором New Holland TN 90 F.

Consumer properties of wheeled tractors and their indicators are considered. The various methods of assessment of consumer properties and their comparison are given. It is an example of evaluation of consumer properties of tractors Belarus-921 in comparison with the tractor New Holland TN 90 F.

Введение

Колесные тракторы эксплуатируются в различных погодно-климатических и природных условиях. Требования, предъявляемые к ним, весьма разнообразны и противоречивы. Для удовлетворения этих требований необходимо наличие ряда эксплуатационных свойств, характеризующих в комплексе эффективность, комфортность, безопасность и экономичность трактора вместе с агрегируемой машиной или орудием, в дальнейшем именуемым как машинно-тракторный агрегат (МТА). Комплекс эксплуатационных свойств называется «Потребительские свойства машины» в соответствии с СТБ 1218-2000 и определяется как совокупность технических, эстетических и других свойств продукции, создающих ей полезный эффект и привлекательность для потребления.

Основная часть

Потребительские свойства продукции оцениваются рядом комплексных и единичных показателей.

Показатель потребительских свойств может оцениваться:

- в сравнении с показателями трактора, принятого в качестве аналога;
- расчетным путем;
- статическими методами;
- по результатам сравнительных испытаний.

При этом источниками информации могут быть:

- международные и национальные стандарты и другие нормативные документы с требованиями к тракторам и сельскохозяйственной технике;
- справки маркетинг-центров заводов и других организаций о состоянии и тенденциях развития рынка;
- каталоги и проспекты ведущих фирм, периодические издания;
- отчеты специалистов заводов или других организаций, в том числе НИИ, ВУЗов и т.д. о посещениях международных выставок и ярмарок;

- протоколы испытаний;
- патенты на изобретения, свидетельства на промышленные образцы;
- аналитические обзоры, статьи в технической литературе и научные публикации, посвященные теории, проектированию и расчету тракторов;
- карты технического уровня и качества;
- результаты анкетирования потребителей и специалистов;
- другие источники.

Существуют различные классификации потребительских свойств продукции, каждая из которых может отражать различные аспекты исследуемой проблемы.

По одной из наиболее распространенных классификаций [1] потребительские свойства трактора условно можно разделить на три группы:

- 1) характеризующие приспособленность трактора к выполнению технологических требований, вытекающих из условий работы, или технологические (агротехнические);
- 2) определяющие производительность и экономичность работы агрегата, или технико-экономические;
- 3) обеспечивающие комфорт водителя и его безопасность, или общетехнические.

Технологические (агротехнические) потребительские свойства представляют собой ряд свойств, связанных в основном с проходимостью и маневренностью трактора. В качестве показателей для определения проходимости используют давление на грунт, буксование, агротехнический и дорожный просвет, тип и конструктивные особенности движителя, габаритную высоту и ширину машины.

Технико-экономические потребительские свойства определяются в основном производительностью и экономичностью трактора. Производительность трактора характеризуется объемом выполненной работы за единицу времени при соблюдении заданных условий технологического процесса и может опреде-

ляться, например, размером обработанной площади, массой перевозимого груза за единицу времени и др. В соответствии с этим производительность оценивается такими показателями, как мощность двигателя, запас крутящего момента и коэффициента приспособляемости, диапазон тяговых усилий и скоростей движения, тип навесного устройства и вала отбора мощности и т.д.

Экономичность трактора определяется себестоимостью выполненных работ и зависит от следующих показателей: расхода топлива, смазочных материалов и их стоимости, затрат на заработную плату водителей, расходов на техническое обслуживание и ремонт, размеров отчислений на амортизацию и т.д. В теории трактора [2] рассматриваются в основном вопросы топливной экономичности агрегата и ее зависимости от расхода топлива при различных эксплуатационных режимах, потерь, возникающих при движении машины, подбора диапазонов и количества передач, других конструктивных и эксплуатационных показателей.

Существует и другая классификация потребительских свойств машины [3]. В качестве классификационного признака приняты свойства машин, преимущественно характеризующие те или иные показатели этих свойств (табл. 1).

Перечисленные в табл. 1 потребительские свойства машины в большей или меньшей мере взаимосвязаны между собой, поэтому правильнее говорить о «преимущественном» влиянии той или иной группы свойств на определенные факторы. Наиболее тесная связь имеет место между свойствами технологичности конструкции и ресурсоемкости машины. Технологичность конструкции характеризует свойства, определяющие приспособленность конструкции к достижению оптимальных (наименьших) затрат ресурсов при производстве, эксплуатации и ремонте машины. Иными словами, технологичность определяет возможность снижения затрат до оптимального уровня. Ресурсоемкость машины характеризует свойство, определяющее фактическое количество ресурсов, вложенных при изготовлении машины, эксплуатации, ремонте и использовании. Такие показатели, как унификация, типизация, универсализация, приспособленность к техническому обслуживанию и ремонту, транспортабельность относятся только к свойствам технологичности конструкции.

Схема взаимодействия элементов системы

Существует тесная связь также между свойствами, характеризующими технический эффект, без-

Таблица 1. Классификация потребительских свойств

Классификационный признак	Примеры показателей, определяющих потребительские свойства машин
1. Свойства, преимущественно характеризующие техническую эффективность	- производительность; - пропускная способность; - точность выполнения рабочего процесса
2. Свойства, преимущественно характеризующие безопасность машины	Показатели активной и пассивной безопасности конструкции: - напряженность электрического магнитного поля
3. Свойства, преимущественно характеризующие надежность машины	- средняя наработка на отказ; - вероятность безотказной работы; - средний ресурс (срок службы); - среднее время восстановления работоспособного состояния
4. Свойства, преимущественно характеризующие технологичность конструкции	- показатели (конструктивные параметры), определяющие приспособленность конструкции к использованию по назначению, техническому обслуживанию и ремонту; - показатели унификации; - показатели (конструктивные параметры), определяющие транспортабельность конструкции (вес, габарит и др.); - показатели унификации конструкции
5. Свойства, преимущественно характеризующие ресурсоемкость машины	- средняя или удельная оперативная трудоемкость ТО и ремонта; - удельная материалоемкость машины; - удельная энергоемкость
6. Свойства, преимущественно характеризующие человеко-машинную систему (эргономичность машины)	- антропометрические (соответствие размерам и форме оператора); - гигиенические (освещенность, состав воздуха); - физиологические (соответствие физиологическим возможностям человека); - психологические (соответствие возможностям восприятия информации)
7. Свойства, преимущественно характеризующие техническую эстетику машины	- художественная выразительность (образная или декоративная); - рациональность формы (соответствие формы назначению изделия); - целостность композиции (соподчиненность целого и частей); - совершенство производственного исполнения (чистота выполнения контуров и сопряжений)
8. Свойства, преимущественно характеризующие экономическую эффективность машины или производства новой техники	- приведенные заводы; - прибыль; - срок окупаемости капитальных вложений; - интегральный показатель качества техники

опасность и надежность машин. Рациональность формы, отражающая свойства технической эстетики, связана с эргономической обусловленностью машин, и не случайно ряд видных специалистов в области проектирования, например Дж. К. Джонс [3], взаимовызывают художественное и эргономическое проектирование техники (рис. 1).

Свойства, характеризующие экономическую эф-

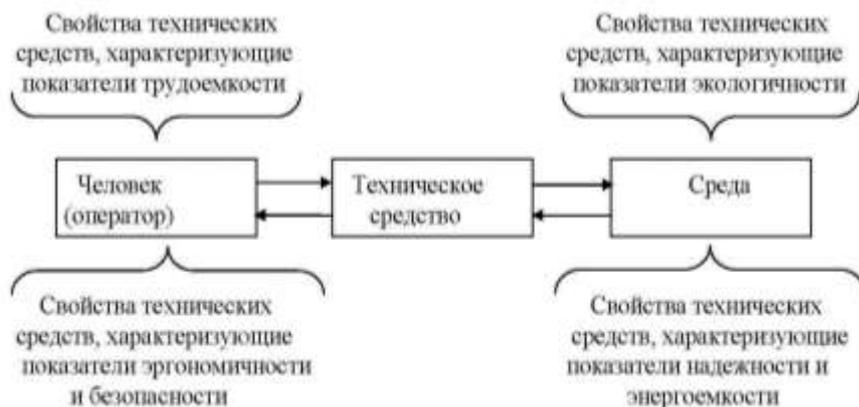


Рисунок 1. Появление отдельных потребительских свойств в системе «человек – техническое средство – среда»

фективность машины, по существу являются производными от остальных потребительских свойств техники.

Существует и еще одна классификация потребительских свойств, разработанная на ОАО «Минский тракторный завод», по которой все потребительские свойства разделены на 17 групп, оцениваемых в долях единицы [4].

Согласно этой классификации, показатели потребительских свойств для отдельных показателей раздела вычисляются по формуле:

$$K'_{псo} = \frac{П'_{сo}}{П'_{сa}}, \quad (1)$$

где $П'_{сo}$ и $П'_{сa}$ – соответственно численные значения показателей потребительских свойств оцениваемой модели и аналога.

Примерный перечень потребительских свойств колесных тракторов приведен в табл. 1 и дополняется из карт технического уровня, требований потребителя, технического задания, сравнительных испытаний и других источников.

Весомость показателя в группе оцениваемых показателей назначается руководителем проекта на основании анализа потребительских свойств в соответствии с технико-экономическим обоснованием (ТЭО) на проектируемый трактор.

При невозможности численной оценки показателя (например, дизайн, удобство управления, наличие системы диагностики и др.), а также при отсутствии численных значений показателя, значения $K'_{псo}$ выбираются из табл. 2.

Показатель потребительских свойств по разделу рассчитывают по формуле

$$K'_{пер} = \sum \alpha_i \cdot K'_{псo}, \quad (2)$$

где α_i – коэффициент весомости показателя в оцениваемом разделе, назначаемый начальником КБ, специалистом или руководителем проекта в зависимости от важности показателя для потребительских свойств оцениваемого трактора.

Показатель потребительских свойств по трактору рассчитывается по формуле

$$K'_{nc} = \sum \beta_i \cdot K'_{пер}, \quad (3)$$

где β_i – коэффициент весомости показателей раздела в оцениваемом тракторе, назначаемый руководителем проекта или экспертной комиссией специалистов в зависимости от важности показателей раздела для потребительских свойств оцениваемого трактора.

Расчет среднего показателя потребительских свойств для оценки показателя качества процесса СТП СМК 110-7.3.0 [4] производится по формуле:

$$K_{nc}^c = \frac{\sum K_{nc}}{n}, \quad (4)$$

где K_{nc} – значение показателя потребительских свойств для каждого трактора, принятого для расчета; n – количество тракторов, принятых для расчета.

Ниже приведен пример расчета показателя потребительских свойств по разделу 3 – «Надежность» (табл. 1) – $K'_{пер}$ для садоводческого трактора БЕЛАРУС-921 по сравнению с трактором «New Holland TN 90F» [1].

Расчет производится по формуле (1).

Надежность (наработка на отказ).

Данные получены из отчета по испытаниям Молдавской МИС № 4-2004 [1]:

Таблица 2. Значения показателя $K'_{псo}$ при качественной оценке показателя

Оценка показателя	Принимаемое значение показателя $K'_{псo}$
Значительное улучшение (на 25 % или более)	2
Лучше (от 0 до 25 %)	1,5
Одинаковы	1,0
Хуже (от 0 до 25 %)	0,5
Значительно хуже (на 25 % и более)	0

– для садоводческого трактора БЕЛАРУС-921 наработка на отказ составила 1050 часов;

– для трактора «New Holland TN 90F» наработка на отказ составила 1220 часов

$$K_{PCO}^{3.1} = 1050/1220 = 0,86.$$

Ресурс основных узлов (наработка до сложного ремонта):

– для садоводческого трактора БЕЛАРУС-921 ресурс основных узлов составил 12000 часов;

– для трактора «New Holland TN 90 F» ресурс основных узлов составил 10000 часов.

$$K_{PCO}^{3.2} = 12000/10000 = 1,20$$

Трудоёмкость технического обслуживания:

– для садоводческого трактора БЕЛАРУС-921 за 1000 часов работы составила 17,8 чел-ч;

– для трактора «New Holland TN 90F» за 1000 часов работы – 17,5 чел-ч.

$$K_{PCO}^{3.3} = 17,5/17,8 = 0,98$$

По результатам опроса персонала, производившего ремонт тракторов на Молдавской МИС (Кишинев), приспособленность к ремонту садоводческого трактора БЕЛАРУС-921 лучше, чем у трактора «New Holland». В соответствии с табл. 2 принимаем значение показателя потребительских свойств:

$$K_{PCO}^{3.4} = 1,50$$

Наличие средств диагностики технического состояния

По данным проспектов на садоводческие тракторы, на БЕЛАРУС-921 количество средств диагностики технического состояния меньше (на 30 %), чем на тракторе «New Holland TN 90 F». В соответствии с табл. 2 это соответствует оценке показателя «значительно хуже», принимаем значение показателя потребительских свойств:

$$K_{PCO}^{3.5} = 0,00$$

Значение показателя потребительских свойств по разделу 3 «Надежность» – K_{nc}^3 с учетом весомостей показателей (табл. 2) для садоводческого трактора БЕЛАРУС-921 по сравнению с трактором «New Holland TN 90 F», рассчитанное по формуле 2, составит:

$$K_{nc}^3 = K_{nc}^{3.1} \cdot \alpha_{3.1} + K_{nc}^{3.2} \cdot \alpha_{3.2} + K_{nc}^{3.3} \cdot \alpha_{3.3} + K_{nc}^{3.4} \cdot \alpha_{3.4} + K_{nc}^{3.5} \cdot \alpha_{3.5} = 0,28 \cdot 0,86 + 0,25 \cdot 1,20 + 0,22 \cdot 0,98 + 0,16 \cdot 1,50 + 0,09 \cdot 0,00 = 0,99$$

Доля показателя потребительских свойств с учетом коэффициента весомости β_i (табл. 2) по разделу 3 в K_{nc} по трактору рассчитывается по формуле (3):

$$K_{nc} = \beta_i \cdot K_{nc}^i = 0,06 \cdot 0,99 = 0,059$$

Аналогичные расчеты производятся и по другим разделам.

Наряду с изложенным, следует отметить противоречивость потребительских свойств.

Задачи повышения технического уровня машин следует решать на стадии проектирования, т.к. только на этой стадии возможно всестороннее рассмотрение различных вариантов конструкций и выбор решений, которые наилучшим образом отвечают поставленным требованиям.

Как правило, выбор оптимальных технических решений связан с необходимостью проработки различных альтернативных вариантов и с выполнением соответствующих расчетов. В этом основная особенность современных проектно-конструкторских задач и в этом их сложность.

Сложность выбора технических решений обусловлена не только необходимостью перебора большого числа вариантов, но и тем, что такие задачи по своему математическому содержанию являются многокритериальными, с противоречивыми целевыми функциями. Для решения таких задач необходимо обоснованное определение допустимого множества решений и допустимых пределов изменения параметров.

Противоречивыми, например, являются требования прочности и легкости изделия. Выполнение этого требования связано не только с выбором материалов, обладающих высокой прочностью и малой плотностью, но и с применением более совершенных методов расчета нагружения деталей машины и определения возникающих в них напряжений. Известно, что долговечность работы муфт сцепления в трансмиссиях машин зависит от количества выделяемого тепла при их включении: чем больше время включения, тем больше выделяется тепла и тем меньше срок службы муфты. Поэтому с точки зрения долговечности фрикционных, желательно, чтобы время их включения было минимальным. Однако это вызывает повышенные динамические нагрузки в приводе машины и ухудшает условия работы оператора. Отсюда возникает задача, связанная и с выбором материала для рабочих элементов муфт сцепления и с выбором рациональных конструкций самих муфт и привода машины в целом.

Обычно используемые при прочностных расчетах простые арифметические формулы сводят вычисление напряжений лишь к грубым оценкам (за исключением деталей, имеющих простые геометрические формы). Это вызывает необходимость расширить математическое исследование конструктивной схемы, и там, где это возможно, использовать не только область упругих деформаций металла, но и зону пластичности, лежащую выше предела текучести, но ниже предела прочности. Получить более точную и полную картину напряжений в конструкции, имеющей сложную пространственную геометрию и переменные сечения элементов, позволяет такой универсальный численный метод расчета, как метод конечных элементов. Применение этого метода открывает возможности расчета

нелинейного деформирования конструкций, подвергающихся действию ударных нагрузок.

При проектировании систем пассивной безопасности колесных и гусеничных машин, предназначенных для защиты операторов при опрокидывании машины или от падающих на кабину предметов, конструктор также сталкивается с противоречивыми требованиями. С одной стороны, защитные конструкции должны обладать достаточной жесткостью, чтобы при ударе кабины машины об основание, деформированные элементы кабины не травмировали оператора, но с другой стороны, конструкция защитного устройства не должна быть слишком жесткой, чтобы часть энергии удара могла быть поглощена за счет деформации элементов защитного устройства. В настоящее время разработаны весьма эффективные методы расчета систем пассивной безопасности, например, автомобилей и тракторов, а также методы их экспериментального исследования, позволяющие выбрать рациональные конструкторские решения защитных конструкций.

С альтернативными категориями встречаются и при оценке влияния отдельных параметров на управляемость и путевую устойчивость колесных и гусеничных машин. Если при прямолинейном движении, с точки зрения управляемости и путевой устойчивости, преимущество имеют длиннобазные машины, обеспечивающие в этом случае наименьшие затраты на управление машиной и наилучшую устойчивость, то при движении на поворотах предпочтение следует отдать короткобазным машинам.

Сложные научные и инженерные проблемы возникают при выборе рациональных схем подвесок мостов колесных тракторов и некоторых других типов машин. Включение в ходовую часть машин рессорных подвесок позволяет повысить плавность хода машины и снизить динамические нагрузки, воспринимаемые несущей рамой машины и оператором, но при этом резко ухудшается устойчивость машины против опрокидывания, особенно при выполнении рабочих операций, например, при механизации горного земледелия или при выполнении грузоподъемных или монтажных работ самоходными кранами.

Наконец, потребителю продукции нередко приходится выбирать между ее ценой и качеством. В практике международной торговли потребитель (покупатель) часто останавливает свой выбор на продукции, которая оказывается приемлемой по качеству или по каким-то определяющим свойствам, и по сравнению с другой предлагаемой продукцией того же назначения продается по меньшей цене.

С точки зрения числа характеризуемых свойств, различают следующие виды показателей:

– единичные, характеризующие какое-либо одно свойство машины (например, интенсивность разгона трактора, номинальное крутящее усилие, агрегируе-

мость, максимальная скорость движения, мощность двигателя);

– комплексные, характеризующие определенную совокупность взаимосвязанных свойств (например, производительность, надежность, ресурсоемкость);

– интегральные, характеризующие совокупность свойств, которые определяют качество машины в целом с позиции ее народно-хозяйственной эффективности (например, показатели, определяющие экономическую эффективность машины).

Отмеченные выше потребительские свойства являются общими для всех типов многоцелевых колесных и гусеничных машин. Поскольку эти свойства проявляются в основном в усилиях эксплуатации, то их называют также эксплуатационными свойствами. Для каждого типа машин, например для автомобилей, тракторов, принята своя определенная номенклатура эксплуатационных свойств и характеризующих их показателей, взаимосвязанных с соответствующими общими потребительскими свойствами машинной техники.

Заключение

Потребительские свойства и их показатели на стадии проектирования определяются выбранными системообразующими параметрами трактора, например такими, как мощность двигателя, номинальное тяговое усилие (класс трактора), сцепная и конструктивная масса, диапазон скоростей, грузоподъемность навесных систем, тип движителя и т.д.

При определении указанных параметров проектируемого трактора используются различные методы. На Минском тракторном заводе совместно с учеными Белорусского национального технического университета разработан свой, оригинальный системный метод определения параметров проектируемого трактора, который был использован при создании семейства тракторов «БЕЛАРУС» в рамках заданий Государственной научно-технической программы «Белавто-тракторостроение» 2005-2010 гг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Отчет по испытаниям садоводческого трактора БЕЛАРУС-921 / Молдавская государственная машиноиспытательная станция. – Кишинев, 2004 – 36 с.
2. В.В. Гуськов. Тракторы: теория / В.В. Гуськов, Н.Н. Велев; под ред. В.В. Гуськова. – М.: Машиностроение, 1988 – 376 с.
3. Ксенович, И.П. Техничко-экономические основы проектирования машин и процессов: т. 3 / И.П. Ксенович, В.А. Роберман, Л.А. Гоберман. – М.: Машиностроение, 2003 – 775 с.
4. Пуховой, А.А.. Основные положения и практическая реализация создания типоразмерного ряда тракторов БЕЛАРУС / А.А. Пуховой, П.А. Пархомчик, И.Н. Усс. – Мн.: ПО «МТЗ», 2006 – 340 с.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ В УСЛОВНЫХ ЗОНАХ РАБОЧЕЙ КАМЕРЫ МОЛОТКОВОЙ ДРОБИЛКИ

Е.М. Бурлацкий, канд. техн. наук, доцент, В.Д. Павлидис, докт. пед. наук, профессор,
М.В. Чкалова, канд. техн. наук, доцент (ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный
аграрный университет»)

Аннотация

Предложена авторская методика получения коэффициентов математических моделей случайных процессов в условных зонах рабочей камеры молотковой дробилки. Изложена методика практической реализации определения характеристик случайных процессов в условных зонах рабочей камеры молотковой дробилки закрытого типа с шарнирно подвешенными молотками.

The author's method of obtaining the coefficients of mathematical models of stochastic processes in conventional areas of the working hammer crusher chamber is given. The technique of determining the characteristics of the practical implementation of stochastic processes in conventional areas of the working chamber hammer crusher gated articulated suspended hammers is presented.

Введение

Рабочая камера молотковой дробилки закрытого типа согласно теоретическим и экспериментальным исследованиям авторов, может быть разделена на условные зоны относительной стабильности характеристик воздушно-продуктового слоя (ВПС):

- зона входной горловины;
- зона нижней деки;
- зона решета;
- зона верхней деки.

В каждой зоне были установлены датчики, воспринимающие физическое воздействие ВПС. С помощью программы «Электронный осциллограф» их показания были оцифрованы и представлены в виде числовых таблиц.

Основная часть

Для определения характеристик случайного процесса в каждой условной зоне рассматривалась реализация этого процесса (осциллограмма показаний конкретного датчика) на достаточно большом промежутке времени T . Для эргодической стационарной случайной функции одна реализация достаточно большой продолжительности практически эквивалентна (в смысле объема информации) множеству реализаций той же общей продолжительности. Характеристики случайной функции определялись не как средние по множеству наблюдений, а как средние по времени t [1, 2].

Для того чтобы математическое ожидание m_x^i ($i=1...12$) и корреляционная функция $k_x^i(\tau)$ были определены как минимум с удовлетворительной точно-

стью, количество дискретных точек должно быть порядка сотни [3]. Выбор длины элементарного участка Δt , из которых состоял интервал записи случайной функции, определялся характером изменения случайной функции. Чем более высокочастотный состав имеют колебания, образующие случайную функцию, тем чаще должны располагаться опорные точки при обработке. Используемая при записи показаний датчиков программа «Электронный осциллограф» автоматически осуществляла выбор опорных точек.

Характеристики случайных процессов в каждой условной зоне (табл. 1) были получены как результат статистической обработки соответствующих реализаций показаний датчиков программным пакетом Mathcad.

Таким же образом определялись экспериментальные значения корреляционной функции.

Таблица значений нормированной корреляционной функции $\rho_x^i(\tau)$ и ее график, построенный по экспериментальным точкам, показаны на рис. 1.

Следовало сгладить незакономерные колебания экспериментальной корреляционной функции $k_x^i(\tau)$. После сравнительного анализа была выбрана аналитическая функция следующего вида:

$$k_x(\tau) = 2\alpha^2(2\cos\beta\tau - 1) \frac{\sin\beta\tau}{\tau}. \quad (1)$$

Коэффициенты α и β аналитической корреляционной функции подбирались методом наименьших квадратов (табл. 2) [3].

Изображения аналитической и экспериментальной корреляционных функций для показаний датчика 1 приведены на рис. 2.

Таблица 1. Характеристики случайного процесса в каждой условной зоне

Характеристики случайного процесса	Зона входной горловины α			Зона нижней деки β_1		
	Датчик 1	Датчик 2	Датчик 3	Датчик 4	Датчик 5	Датчик 6
m_x'	$8.377 \cdot 10^3$	$9.116 \cdot 10^3$	$8.845 \cdot 10^3$	$1.04 \cdot 10^4$	$1.066 \cdot 10^4$	$1.007 \cdot 10^4$
D_x'	$2.216 \cdot 10^7$	$2.76 \cdot 10^7$	$1.803 \cdot 10^7$	$1.73 \cdot 10^7$	$1.06 \cdot 10^7$	$2.237 \cdot 10^7$
σ_x'	$4.708 \cdot 10^3$	$5.253 \cdot 10^3$	$4.246 \cdot 10^3$	$4.16 \cdot 10^3$	$3.255 \cdot 10^3$	$4.73 \cdot 10^3$

Характеристики случайного процесса	Зона решета γ			Зона верхней деки β_2		
	Датчик 7	Датчик 8	Датчик 9	Датчик 10	Датчик 11	Датчик 12
m_x'	$9.705 \cdot 10^3$	$1.216 \cdot 10^4$	$8.789 \cdot 10^3$	$1.026 \cdot 10^4$	$1.224 \cdot 10^5$	$1.022 \cdot 10^4$
D_x'	$2.394 \cdot 10^7$	$5.064 \cdot 10^7$	$2.419 \cdot 10^7$	$2.234 \cdot 10^7$	$4.311 \cdot 10^9$	$5.365 \cdot 10^6$
σ_x'	$4.892 \cdot 10^3$	$7.116 \cdot 10^3$	$4.919 \cdot 10^3$	$4.727 \cdot 10^3$	$6.566 \cdot 10^4$	$2.316 \cdot 10^3$

Таблица 2. Значения коэффициентов аппроксимирующей корреляционной функции

Значения коэффициентов	Зона входной горловины α			Зона нижней деки β_1		
	Датчик 1	Датчик 2	Датчик 3	Датчик 4	Датчик 5	Датчик 6
α	$3.487 \cdot 10^3$	$4.487 \cdot 10^3$	$7.55 \cdot 10^3$	$7.15 \cdot 10^3$	$3.25 \cdot 10^3$	$4.41 \cdot 10^3$
β	0.569	0.692	0.178	0.213	0.655	0.250

Значения коэффициентов	Зона решета γ			Зона верхней деки β_2		
	Датчик 7	Датчик 8	Датчик 9	Датчик 10	Датчик 11	Датчик 12
α	$4.205 \cdot 10^3$	$4.787 \cdot 10^3$	$2.901 \cdot 10^3$	$2.815 \cdot 10^3$	$3.676 \cdot 10^4$	$3.55 \cdot 10^3$
β	1.866	3.301	0.999	1.780	1.327	1.472

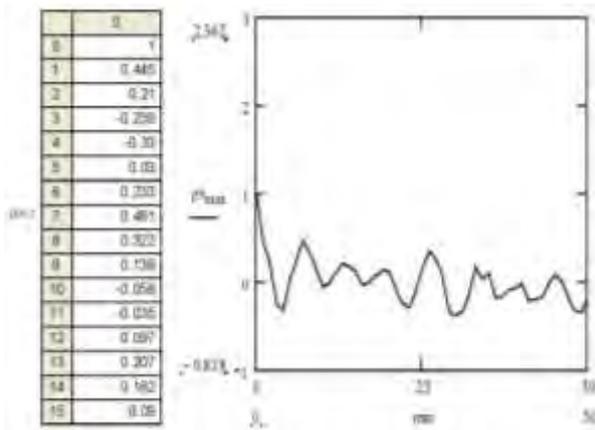


Рисунок 1. Экспериментальная нормированная Корреляционная функция $\rho_x^1(\tau)$

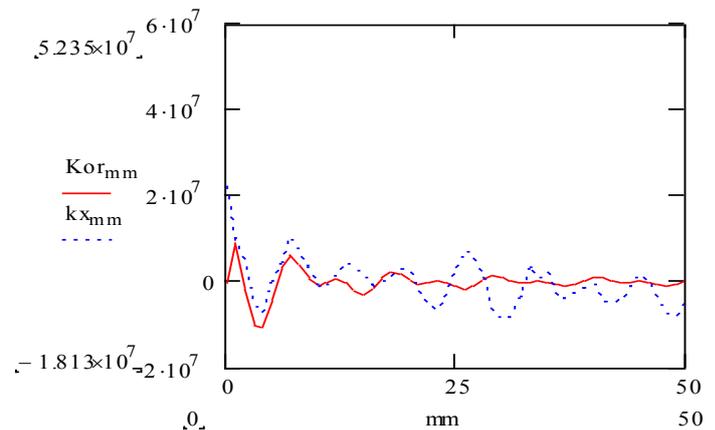


Рисунок 2. Сглаживание неупорядоченных колебаний экспериментальной корреляционной функции, подобранной аналитической функцией ($\alpha=3.487 \cdot 10^3$; $\beta=0.569$)

Таким образом, подставляя значения коэффициентов α и β в аналитическое выражение корреляционной функции, можно получить математические модели эргодических стационарных случайных процессов в каждой условной зоне:

$k_x(\tau) = 2 \cdot (4.487 \cdot 10^3)^2 (2 \cos 0.692\tau - 1) \frac{\sin 0.692\tau}{\tau}$ (зона входной горловины),

$k_x(\tau) = 2 \cdot (3.25 \cdot 10^3)^2 (2 \cos 0.655\tau - 1) \frac{\sin 0.655\tau}{\tau}$ (зона нижней деки),

$k_x(\tau) = 2 \cdot (4.787 \cdot 10^3)^2 (2 \cos 3.301\tau - 1) \frac{\sin 3.301\tau}{\tau}$ (зона решета),

$$k_x(\tau) = 2 \cdot (3.676 \cdot 10^4)^2 (2 \cos 1.327\tau - 1) \frac{\sin 1.327\tau}{\tau} \text{ (зона верхней деки).}$$

Основной характеристикой линейной динамической системы (граница между условными зонами с окрестностью) и, следовательно, ее математической моделью является передаточная функция $G(i\omega)$ (рис. 3).

Передаточная функция динамической системы связана со спектральными плотностями входного и выходного случайных процессов [2]. Выбор аналитической корреляционной функции определил вид соответствующей ей спектральной плотности.

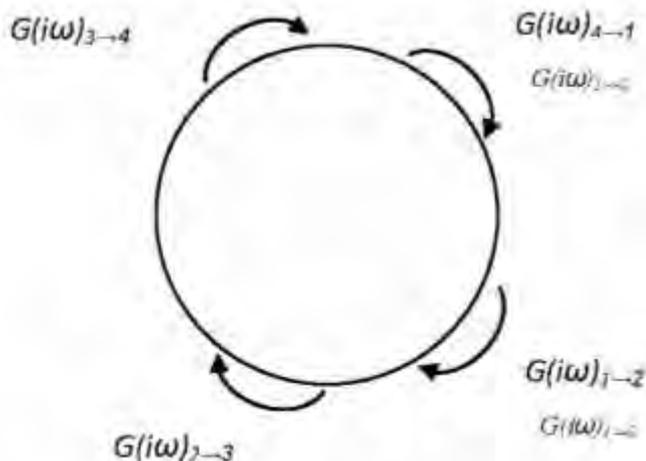


Рисунок 3. Схема дробильной камеры с границами условных зон

$$k_x(\tau) = 2\alpha^2(2\cos\beta\tau - 1) \frac{\sin\beta\tau}{\tau} \leftrightarrow S^*_x(\omega) = \begin{cases} 0 & \text{при } 0 \leq |\omega| \leq \beta, \\ \alpha^2 & \text{при } \beta < |\omega| \leq 2\beta, \\ 0 & \text{при } 2\beta < |\omega|. \end{cases}$$

Используя найденные спектральные плотности (табл. 3), можно получить конкретные выражения передаточных функций для каждой из динамических систем. Ошибку функционирования каждой системы определим следующим образом [4]:

$$\varepsilon_x(\omega) = 1 - G(i\omega). \quad (2)$$

Зона входной горловины α	Зона нижней деки β_1
$G(i\omega)_{1 \rightarrow 2} = \sqrt{\frac{\tilde{s}_x^{*4}(\omega)}{\tilde{s}_x^{*3}(\omega)}} = \frac{7.15}{7.55}; \quad \varepsilon_x(\omega) = 1 - \frac{7.15}{7.55} \approx 0.053$	

Зона нижней деки β_1	Зона решета γ
$G(i\omega)_{2 \rightarrow 3} = \sqrt{\frac{\tilde{s}_x^{*7}(\omega)}{\tilde{s}_x^{*6}(\omega)}} = \frac{4.205}{4.41}; \quad \varepsilon_x(\omega) = 1 - \frac{4.205}{4.41} \approx 0.046$	

Зона решета γ	Зона верхней деки β_2
$G(i\omega)_{3 \rightarrow 4} = \sqrt{\frac{\tilde{s}_x^{*10}(\omega)}{\tilde{s}_x^{*9}(\omega)}} = \frac{2.815}{2.901}; \quad \varepsilon_x(\omega) = 1 - \frac{2.815}{2.901} \approx 0.0296$	

Зона верхней деки β_2	Зона входной горловины α
$G(i\omega)_{4 \rightarrow 1} = \sqrt{\frac{\tilde{s}_x^{*1}(\omega)}{\tilde{s}_x^{*12}(\omega)}} = \frac{3.487}{3.55}; \quad \varepsilon_x(\omega) = 1 - \frac{3.487}{3.55} \approx 0.018$	

Заключение

Найденные ошибки функционирования динамических систем не выходят за пределы 5 %, что говорит о достаточно хорошей адекватности построенных моделей реальному процессу дробления.

Случайные стационарные процессы в условных зонах имеют постоянную спектральную плотность в определенных диапазонах частот (табл. 3), т.е. близки, так называемому, «белому шуму». Стационарный «белый шум» - это математическая абстракция, используемая в теории случайных процессов и ее инженерных приложениях, в частности для моделирования [1, 2, 5].

Близость спектральных плотностей в зонах к «белому шуму» (абсолютно случайному процессу) открывает широкие перспективы в поисках методов управления ВПС и разработке схем «регуляторов» для совершенствования технологического процесса дробления.

Таблица 3. Коэффициенты спектральных плотностей случайных процессов в условных зонах

Датчик, фиксирующий воздействие ВПС	Выражение для спектральной плотности	Интервал изменения аргумента ω
Зона входной горловины	1 $S^{-1}_x(\omega) = (3.487 \cdot 10^3)^2$	$0.569 < \omega \leq 1.138$
	2 $S^{-2}_x(\omega) = (4.487 \cdot 10^3)^2$	$0.692 < \omega \leq 1.384$
	3 $S^{-3}_x(\omega) = (7.55 \cdot 10^3)^2$	$0.178 < \omega \leq 0.356$
Зона нижней деки	4 $S^{-4}_x(\omega) = (7.15 \cdot 10^3)^2$	$0.213 < \omega \leq 0.426$
	5 $S^{-5}_x(\omega) = (3.25 \cdot 10^3)^2$	$0.655 < \omega \leq 1.31$
	6 $S^{-6}_x(\omega) = (4.41 \cdot 10^3)^2$	$0.250 < \omega \leq 0.5$
Зона решета	7 $S^{-7}_x(\omega) = (4.205 \cdot 10^3)^2$	$1.866 < \omega \leq 3.732$
	8 $S^{-8}_x(\omega) = (4.787 \cdot 10^3)^2$	$3.301 < \omega \leq 6.602$
	9 $S^{-9}_x(\omega) = (2.901 \cdot 10^3)^2$	$0.999 < \omega \leq 1.998$
Зона верхней деки	10 $S^{-10}_x(\omega) = (2.815 \cdot 10^3)^2$	$1.780 < \omega \leq 3.56$
	11 $S^{-11}_x(\omega) = (3.676 \cdot 10^3)^2$	$1.327 < \omega \leq 2.654$
	12 $S^{-12}_x(\omega) = (3.55 \cdot 10^3)^2$	$1.472 < \omega \leq 2.944$

ЛИТЕРАТУРА

1. Вентцель, Е. С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: учеб. пос. для студ. вузов; изд. 3-е, перераб. и доп. / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. – М.: Академия, 2003. – 432 с.
2. Пугачев, В. С. Теория случайных функций и ее применение к задачам автоматического управления / В. С. Пугачев. – М.: Гостехиздат, 1957. – 659 с.
3. Румшинский, Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента / Л. З. Румшинский. – М., 1971. – 192 с.
4. Астапов, Ю.М. Статистическая теория систем автоматического регулирования и управления / Ю.М. Астапов, В.С. Медведев. – М.: Наука, 1982.
5. Пугачев, В. С. Теория стохастических систем / В.С. Пугачев, И.Н. Сеницын. – М.: Логос, 2004. – 1000 с.: ил.

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ СИЛОСОВАНИЯ: ОБЗОРНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДОКЛАДОВ XVI МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ПО СИЛОСУ

Т.В. Кулаковская, докт. с.-х. наук, профессор (БГЭУ); M. Rinne, dr. Agr., professor (MTT Agrifood Research Finland, Animal Production Research, Jokioinen, Finland)

Аннотация

Статья содержит информационный обзор материалов, представленных на XVI Международной конференции по силосу, которая состоялась в Финляндии (2-4 июля 2012 года). Результаты исследований характеризуют все области силосования: микробиологические аспекты, качественные характеристики, технологии приготовления, состояние окружающей среды.

This article contains the review of the papers and oral presentations in according with the programme XVI International Silage Conference (2-4 July 2012, Finland). The different sessions cover core areas of silage research from microbiology of ensiling and feed safety to ensiling technology and management and environmental.

Введение

В работе Международной конференции по силосу (2-4 июля 2012 года, Финляндия) принимали участие более 300 ученых из 42 стран. В ходе конференции было проведено 7 заседаний, на которых было заслушано 36 докладов по наиболее значимым научным направлениям в сфере производства, использования и хранения силоса [1].

Основная часть

На пленарном заседании ученые из Финляндии, Швеции, США и Германии представили всеобъемлющий обзор теоретических и научно-практических исследований и достижений в области производства силоса и его использования для разных животных. Результаты проведенных экспериментальных работ включали обобщение долговременных исследований по разным аспектам: инновации в процессе силосования и кормления животных; способность гистидина ограничивать производство молока у животных при кормлении разными видами силоса; использование разных методов оценки усвояемости азота при кормлении животных силосом на основе злаковых или бобовых растений; взаимосвязь процесса ферментации и аэробной стабильности при силосовании кукурузы, и их влияние на потребление корма козами; влияние замены в рационе животных силоса злаковых растений на силос с клевером луговым на метаболизм липидов и содержание жирных кислот в молоке [2-5].

Вторая сессия проходила под названием «Характеристики корма и питательная ценность силоса». Ученые из разных стран (Швеция, США, Китай, Дания) представили доклады по следующим темам: кормление силосом и сенажом лошадей; скрининг экзогенных фибролитических ферментных продуктов для улучшения

переваримости клетчатки (in vitro) на основе свиного пальчатого; изменение качественных показателей протеина в процессе подвяливания и хранения злаково-бобового фуража; вклад эндо- и экзопептидазы в формирование непротеинового азота в процессе силосования люцерны; использование вакуумных мешков в процессе силосования для определения воздействия вида корма на процессы ферментации [6-9].

Третья сессия включала результаты исследований в области «Силос – управление и технологии». Представители Дании, Англии, Швейцарии, Италии и Финляндии представили результаты исследований по следующим темам: определение оптимальных сроков уборки фуража; цель и значение аэробной стабильности силоса; использование разных методов для определения плотности силоса на основе злаковых растений; влияние агротехнических факторов на аэробную стабильность и качественные характеристики силоса из кукурузы в производственных условиях; оптимизация технологии внесения добавок в процессе уборки растений на силос [10-12]. Результаты исследований подтверждают, что вопросы технического сопровождения процесса силосования требуют совершенствования и являются актуальными во многих странах.

В последнее время в мире большое внимание уделяется безопасности питания человека и технологиям производства безопасных кормов, так как эти процессы взаимосвязаны. В связи с этим на конференции было заявлено много исследовательских работ в данном направлении, а название четвертой сессии – «Биология силосования и безопасность корма» актуализировало данную тематику. Ученые Америки, Нидерландов, Дании, Японии, Германии представили результаты по следующим направлениям: особенности микробиологических процессов в процессе силосования; силос – безопасность и качество питания животных; особенности

развития Lactic acid bacteria в периоды поглощения кислорода, аэробной стабильности и подавления патогенов; влияние микробной инокуляции на качество и стабильность сенажа из свинороя пальчатого; функционирование бактерий в процессе брожения и аэробная стабильность силоса; хемосенсорная система для определения качества силоса [13-16].

Состояние окружающей среды в настоящее время является одной из самых насущных проблем в мировом сообществе. Многие ученые констатируют о высокой степени воздействия сельскохозяйственного производства на окружающую природную среду. Участники конференции провели обобщение большого объема теоретических и практических результатов исследований с применением методов моделирования и прогнозирования ситуации для определения уровня воздействия различных отраслей сельского хозяйства на компоненты абиотической и биотической среды обитания. Результаты проведенных исследований по данной тематике были заслушаны на пятой сессии – «Продуктивность питательных веществ и окружающая среда». Основные докладчики из Англии, Нидерландов, Германии, Финляндии, США представили обобщающие результаты по следующим вопросам: возможности сокращения эмиссий парниковых газов в окружающую среду для фуражных молочных ферм; влияние управления процессом силосования трав на эмиссию парниковых газов и экономику хозяйств; наличие летучих органических соединений и этанола в различных видах силоса; влияние разных способов скашивания на содержание питательных веществ в травостоях злаковых трав, используемых на силос; оптимальная температура при силосовании трав в целях повышения эффективности использования протеина животными [17,18].

Обобщение теоретических и научно-практических результатов международного опыта в области использования силосных культур и силоса в качестве биоэнергетических ресурсов позволяет говорить о становлении нового направления в их использовании. Однако дальнейшее развитие биоэнергетического производства на сельскохозяйственных землях должно быть основано на использовании энергоэффективных и экономически целесообразных технологиях. По рекомендациям ученых, научно-практические исследования должны базироваться на разработке баланса между производством биоэнергетических ресурсов и эмиссией парниковых газов (CO₂, CH₄, N₂O) при использовании разных систем производства сельскохозяйственной продукции. По мнению многих ученых, сельское хозяйство вносит значительный вклад в климатические изменения на планете. Производство животноводческой продукции является одним из основных источников эмиссии CH₄, N₂O, NH₃ в атмосферу и составляет от 40 до 80 % антропогенных выбросов (20-30 % эмиссии в сельском хозяйстве). Моделирование разных ситуаций в агроэкосистемах позволяет разработать многочисленные сценарии развития для оценки эффекта взаимодействия между системой управления хозяйства, климатическими и почвенными факторами (потери N,

P, C) и рентабельностью сельскохозяйственного производства. Это позволяет установить разные уровни воздействия производства сельскохозяйственной продукции, и в частности, процесса силосования, на состояние окружающей среды [19].

В животноводстве существует разделение на молочное и мясное направление, поэтому в исследованиях ученых также имеет место разделение по данным специализациям. На конференции были выделены две значительные по объему представленных экспериментальных работ секции докладов. На шестой сессии были представлены результаты исследований ученых из Ирландии, Швеции, Бразилии, Норвегии, США по тематике «Использование силоса для животных, производящих молочную продукцию». В ходе работы сессии были заслушаны следующие доклады: влияние качественных характеристик злаково-бобового, кукурузного силоса и их смесей на молочную продуктивность животных; воздействие физических характеристик силоса на метаболизм в рубце и молочную продуктивность коров; необходимость обоснования энергетической ценности этанола в период лактации молочных коров; потребление силоса, приготовленного на ранней стадии созревания трав, и молочная продуктивность в разные периоды лактации коров; влияние замены в рационе силоса из люцерны на сераделлу посевную, содержащую различный уровень конденсированных танинов, на продуктивность лактирующих коров [20-22].

Седьмая сессия прошла под названием «Силос для выращивания животных мясного направления», где исследователи Великобритании, Канады, Ирландии, Колумбии предложили вниманию участников сообщения на темы: влияние трав и альтернативных силосных культур на производительность КРС и овец; эффективность кормления и формирования потребительских качеств мясного скота при использовании зеленой массы злаковых трав и злаково-бобовой травосмеси; влияние вида и питательной ценности корма, количества концентратов и содержания протеина, а также стрижки на продуктивность овец; продуктивность свиней в условиях применения свежего корма и силоса, при использовании *Vigna unguiculata* CIAT 4555, *Lablab purpureus* CIAT 22759 и *Cajanus cajan* [23-25].

Большинство результатов научно-практических исследований были представлены на шести параллельно проводимых секциях постерной сессии, которые включали 177 стендовых сообщений. Необходимо отметить, что подавляющее количество докладов являлись результатом деятельности ученых из двух и более научно-исследовательских центров и стран. Это подтверждает актуальность тематики по исследованию силоса в различных странах мира на разных континентах и экономическую целесообразность. Международные комплексные и межотраслевые исследования позволяют рационально использовать интеллектуальный потенциал при экономии материально-сырьевых ресурсов, что отвечает требованиям устойчивого развития каждого субъекта хозяйствования и государства в целом.

В ходе исследований были выявлены проблемные вопросы, которые требуют внимания и решения в процессе заготовки, хранения и использования силоса: повышение урожайности сельскохозяйственных культур и возможность использования в целях силосования; процесс ферментации и аэробная стабильность силоса; влияние разных видов и способов заготовки силоса на здоровье и продуктивность различных видов животных; энергетическая ценность корма и экономическая эффективность произведенной животноводческой продукции; оптимизация качества исходного силосного материала и затрат материально-технического обеспечения; влияние процесса силосования на состояние окружающей среды и предсказуемость последствий (эмиссия парниковых газов); исследование процесса производства биогаза при силосовании и производительности биореакторов; каким должно быть потребление животноводческой продукции в современном мире?

По мнению ученых, в решении данных вопросов важная роль принадлежит правительствам разных государств и местным администрациям, которые должны более активно действовать и целесообразно распределять средства. Положительным моментом развития многофункциональных научных направлений можно считать поступательное движение науки к междисциплинарной интеграции и появление межотраслевых научно-практических исследований на стыке разных наук (биология, инженерия, экономика, социология). В последнее время происходит географическое расширение территорий, где проводятся исследования по расширению ассортимента однолетних и многолетних силосных культур и изучению особенностей их развития и использования на силос в различных агроклиматических условиях (Америка, Африка, Европа, Китай, Япония и другие страны Юго-Восточного и Юго-западного регионов) [26-32], что способствует рациональному использованию природных ресурсов.

Заключение

Многочисленность, многофункциональность и высокий уровень результативности представленных для обсуждения экспериментальных работ свидетельствуют о научно-практической значимости проведенных исследований. В области силосования за последние годы отмечены наиболее важные в научном плане достижения. В разных странах происходит расширение спектра использования биоразнообразия мировой флоры в целях получения высококачественного силоса. Широко используются новые методы молекулярной биологии и биотехнологии, моделирования и прогнозирования для совершенствования процесса силосования. Увеличивается потенциал селекционных работ в области получения новых штаммов бактерий с целью использования при силосовании. Расширяется методическая и приборная база для определения качественных и количественных характеристик корма, при этом увеличивается применение мета-исследований (*in situ*, *in vivo*) для лактирующих коров с целью повышения продуктивности животных

и сокращения потерь белка в процессе пищеварения. Во всем мире все большее распространение получает omasальный отбор образцов внутри живого организма для характеристики метаболических процессов – *omasal sampling (in vivo)* [33]. На рис. 1 представлено модельное животное для изучения метаболических процессов (*in vivo*). Информационное описание проведенных исследований в этой области было сделано в печати ранее [34].



Рисунок 1. Модельное животное для проведения исследований метаболических процессов (in vivo). EGF Symposium 2011, AREC Raumberg-Gumpenstein, Austria

Развивается производство биогаза на основе процесса силосования и разработаны новые технологии использования пластиковой упаковки и газовой среды для хранения силоса. Происходит постепенное распространение разных способов производства и использования силоса в географическом аспекте, при этом наибольший интерес проявляют регионы с высокотемпературным агроклиматическим потенциалом.

Большое значение в распространении передового научно-практического опыта по всему миру уделяется созданию фермерских хозяйств с целью демонстрации и внедрения в производство новых достижений в области заготовки, хранения и использования силоса, а также оценки воздействия рациона кормления животных на продуктивность и состояние здоровья, что отвечает современным тенденциям развития сельского хозяйства и потребительского рынка в мире.

ЛИТЕРАТУРА

1. Proceeding of the XVI International Silage Conference, Hämeenlinna, Finland, 2-4 July 2012, Edit by K.Kuoppala, M.Rinne and A.Vanhatalo, Published by MTT Agrifood Research Finland, University of Helsinki, Unigrafia, Helsinki, 2012, 525 p.
2. Anni Halmemies Beauchet Filleau, Aila Vanhatalo, Vesa Toivonen, Terttu Heikkilä, Michael R.F. Lee and Kevin J. Shingfield. Effect of replacing grass silage with red clover silage on rumen lipid metabolism and milk fatty acid composition. pp. 40-41.

3. Pekka Huhtanen, Seija Jaakkola and Juha Noosianen An overview of silage research in Finland: from ensiling innovation to advances in dairy cow feeding. pp. 16-33.
4. Alexander N. Hristov, Chanhee Lee and Helene Lapierre Can histidine be limiting milk production in dairy cows fed corn silage and alfalfa haylage based diets? pp. 34-35.
5. Katrin Gerlach, Kirsten Weib, Fabian Rob, Wolfgang Büscher and Karl-Heinz Südekum Changes in fermentation pattern during aerobic deterioration of maize silages and its impact on feed intake by goats. pp. 38-39.
6. Cecilia E. Mueller. Feeding silage and haylage to horses. pp. 42-53.
7. J. J. Romero, K.G.Arriola, M.A. Zarate, C.R. Staples, C.f. Gonzales, W. Vermerris and A.T.Adesogan. Screening exogenous fibrolytic enzyme products for improved in vitro ruminal fiber digestibility of bermudagrass haylage. pp. 54-55.
8. Elisabet Nadeau, Wolfram Richadt, Michael Murphy and Horst Auerbach. Protein quality dynamics during wilting and preservation of grass legume forage. pp. 56-57.
9. X.S. Guo, W.Cheng, L.Tao, Yu Zhu and H.Zhou. Contribution of endo and exopeptidases to formation of nonprotein nitrogen during ensiling of alfalfa. pp.58-59.
10. J. Michael Wilkinson and David R. Davies. Targets for the aerobic stability of silage. pp. 67-68.
11. Roy Latsch and Joachim Sauter. Comparison of methods for determining the density of grass silage. pp. 69-70.
12. Matts Nysand and Antti Suokannas. Optimising the application technique for silage additive in harvesting machinery. pp. 73-74.
13. Richard E. Muck. Microbiology of ensiling. pp. 75-86.
14. Frank Driehuis. Silage and the safety and quality of dairy foods. pp.870-104.
15. Kathy Arriola, Oscar Queiroz, Juan Romero, Jan Kivipelto, Evandro Muniz, Joseph Hamie, Miguel Zarate, lucas Paranhos and adegbola Adesogan. Effect of microbial inoculants on the quality and stability of bermudagrass haylage. pp. 107-108.
16. Naoki Nishino and Chao Wang. Bacteria associated with ensiling fermentation and aerobic stability of total mixed ration silage. pp.109-110.
17. Kirsten Weiss and Horst Auerbach. Occurrence of volatile organic compounds and ethanol in different types of silages. pp.128-129.
18. Kirsi Pakarinen, Maarit Hyrkäs, Raija Suomela and Perttu Virkajärvi. Nutrient use efficiency in different harvesting strategies of silage swards based on timothy and two fescue species. pp.130-131.
19. Tom Misselbrook, Agustin del Prado and David Chadwick. Opportunities for reducing environmental emissions from forage based dairy farms. pp.113-125.
20. Richard J. Dewhurst, Milk production from silage: comparisons of grass, legume and maize silages and their mixtures. pp.134-143.
21. J.L. P. Daniel, R. C. Amaral, A. Sa Neto, E.H.C. Garcia, A.W. Bispo, M. Zopollatto, M.C. Santos and L.G. Nussio. Energetic value of ethanol for lactating dairy cows: how should it be considered? pp.146-147.
22. Glen A. Broderick, Richsrud E.Muck and John Grabber. Effects of replacing dietary lucerne silage with birdsfoot trefoil silage containing different levels of condensed tannin on production of lactating dairy cattle. pp.150-151.
23. T.W.J. Keady, C.M. Mareley and N.D. Scollan. Grass and alternative forage silages for beef cattle and sheep: effects on animal performance. pp.152-165.
24. Robert Berthiaume, Adelaide Cino, Carole Lafreniere, Jacinthe Fortin, Claude Garipey, Ira Mandel and Luigi Fauciano. Growth, feed efficiency, carcass quality and consumer perception of beef cattle fed PM vs AM cut grass or a red clover grass mixture. pp.168-169.
25. Einar Artilos Ortega, Rein Van Der Hoek, Raciell Lima Orozco, Carlos Rodrigues, Sandra Hoedtke, Patricia sarria and siriwan Martens. Performance of pigs fed with fresh and ensiled forage of *Vigna unguiculata* CIAT 4555, *Lablab purpureus* CIAT 22759 and *Cajanus cajan*. pp. 170-171.
26. Mevlut Turk, Sebahattin Albayarak, Yalticin Bozkurt and Osman Yuksel. The determination of silage quality on maize and soybean grown on different cropping systems. pp. 172-173.
27. Keith K.Bolsen, Ruth E.Bolsen, Simon Wigley, Shawn Ryan and Ron Kuber. Economics of sealing maize silage in bunker silos and drive-over piles: an Excel spreadsheet. pp. 286-287.
28. Tamara Kulakouskaya. Chemical composition and nutritive value of different plant species used for forage production in South Karelia, Russia. pp. 182-183.
29. Juan Romero, Kathy arriola, Miguel Zarate, Charles Staples, Claudio Gonzales, Wilfred Vermerris and Adegbola Adesogan. Effect of rate of application of various commercial exogenous fibrolytic enzymes on fiber hydrolysis and in vitro digestibility of bermudagrass haylage. pp. 202-203.
30. Huili Wang, Chuncheng Xu, Tingting Ning and Xiaoli Wang. Fermentation quality of *Medicago sativa* and *Bromus inermis* leys mixed silage. pp. 200-201.
31. Bhutikini Douglas Nkosi, Robin Meeske, Thomas Langa, Ronald Thomas and Izak Groenewald. Effects of pre-thearing whole crop maize with fungicides on the fermentation quality of ensiled maize. pp. 370-371.
32. Yimin Cai, Arun Phromloungsri, Chatchai Kaewpila, Viengsakoun Naparasithand Kritapon Sommart. Chemical composition and silage fermentation of sweet corn by-products. pp.222-223.
33. Alireza Bayat, Sophie J,Krizsan, Aila Vanhatalo and Pekka Huntanen Comparison of methods for estimating feed N flow in cows fed grass or red clover silage based diets pp.36-37.
34. Кулаковская, Т.В. 16 симпозиум Европейской Федерации луговодства (Австрия, 28-31 августа): результаты исследований / Т.В. Кулаковская, Е.М. Pötsch, K. Buchgraber, В. Krautzer, G. Parente // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий: сб. науч. трудов; под ред. Ю.А. Мажайского [и др.]. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГТУ, 2012. – Вып. 5. – С. 164-169.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА КР-1 ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА МЯСО

В.А. Люндышев, канд. с.-х. наук, доцент (БГАТУ); В.Ф Радчиков, докт. с.-х. наук, профессор, В.К. Гурин, канд. биол. наук, доцент, В.П. Цай, канд. с.-х. наук, доцент (РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»)

Аннотация

Скармливание молодняку крупного рогатого скота при выращивании на мясо органического микроэлементного комплекса (ОМЭК) в составе комбикорма КР-1 способствует повышению среднесуточных приростов бычков и снижению затрат кормов.

Feeding young cattle for meat when growing organic microelement complex (ОМЕК) comprising feed KR-1 contributes to average daily gain of calves and lower feed costs.

Введение

Организация рационального и полноценного кормления крупного рогатого скота является одним из основных условий дальнейшего повышения его продуктивности. На полноценность питания молодняку крупного рогатого скота и взрослых животных, наряду с удовлетворением их потребности в необходимых питательных веществах, существенное влияние оказывает обеспеченность их минеральными веществами и витаминами. В связи с расширением и детализацией представлений о потребностях животных и о физиологической роли биогенных минеральных элементов и витаминов эти вопросы приобрели огромное значение при организации их питания [1, 3].

Республика Беларусь относится к биогеохимической провинции с низким содержанием указанных микроэлементов в почве. Такое положение вызывает необходимость в разработке и применении добавок микроэлементов к рационам животных в виде органической и неорганической формы. Многочисленные исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, подтверждают более эффективное положительное влияние на продуктивность животных микроэлементов в органической форме по сравнению с неорганической [2].

Комплекс ОМЭК стимулирует иммунную защиту организма животного против вирусов и других патогенных агентов, является мощным канцеростатическим агентом, обладающим широким спектром воздействий на организм животного и как следствие, на наше здоровье [2, 3].

Основная часть

Целью работы являлось изучение эффективности использования органического микроэлементного

комплекса в составе комбикорма КР-1 для молодняку крупного рогатого скота при выращивании на мясо.

ОМЭК – это комплекс органических соединений элементов для современных рецептур премиксов и комбикормов.

Минимальное содержание микроэлементов в 1 т кормовых добавок ОМЭК: железа – 108 г, марганца – 105 г, цинка – 118 г, меди – 115 г, кобальта – 110 г.

В задачи исследований входило:

- изучить влияние органического микроэлементного комплекса на поедаемость кормов, морфобиохимический состав крови, уровень естественной резистентности, минеральный состав крови;
- определить влияние добавки на энергию роста молодняку крупного рогатого скота;
- дать зоотехническую и экономическую оценку целесообразности использования органического микроэлементного комплекса при выращивании бычков на мясо.

Для осуществления поставленной цели в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области был отобран клинически здоровый молодняку крупного рогатого скота с учетом его живой массы, возраста, упитанности и идентичной интенсивности роста телят.

В научно-хозяйственном опыте бычки контрольной группы получали комбикорм КР-1 с премиксом стандартной рецептуры, молоко, ЗЦМ, сено, сенаж, плющенное зерно кукурузы. Бычки опытной группы получали комбикорм КР-1 с включением премикса с кормовой добавкой ОМЭК. Продолжительность опыта составила 65 дней. Для исследований были отобраны бычки живой массой 41,9-42,5 кг.

Среднесуточный рацион молодняку 10-75-ти дневного выращивания был представлен в основном

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
контрольная	10	42,5	65	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-1; молоко; ЗЦМ; сено; сенаж; плющенное зерно кукурузы
опытная	10	41,9	65	ОР+ комбикорм КР-1 с включением премикса с кормовой добавкой ОМЭК

молочными кормами с включением сена и концентрированных кормов (табл. 2).

Таблица 2. Среднесуточный рацион по фактически съеденным кормам

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	кг	% по питательности	кг	% по питательности
Молоко цельное	3,83	51,8	3,84	51,2
ЗЦМ	2,04	18,4	2,06	18,4
Комбикорм КР-1	0,71	22,2	0,71	22,1
кукуруза	0,08	3,5	0,08	3,6
сено	0,20	3,9	0,23	4,4
сенаж	0,07	0,2	0,11	0,3
В рационе содержится:				
кормовых единиц	2,89		2,92	
обменной энергии, МДж	25,17		25,5	
сухого вещества, кг	1,71		1,75	
сырого протеина, г	420,04		425,17	
переваримого протеина, г	357,0		360,1	
сырого жира, г	241,7		243,4	
сырой клетчатки, г	107,78		117,7	
крахмала, г	172,97		171,26	
сахара, г	400,1		404,1	
кальция, г	18,8		19,1	
фосфора, г	14,5		14,6	
магния, г	8,05		8,08	
серы, г	7,9		8,0	
железа, мг	146,2		132,8	
меди, мг	15,0		12,4	
цинка, мг	74,3		60,3	
марганца, мг	77,1		57,1	
кобальта, мг	4,36		3,85	
йода, мг	1,2		1,2	
каротина, мг	11,2		12,6	
витаминов: D, ME	8097,4		8126,4	
E, мг	31,9		35,9	

Различия в кормлении состояли в скармливании в составе контрольного комбикорма премикса ПКР-1 (стандартного) и опытным комбикорме премикса с кормовой добавкой ОМЭК.

Потребление СВ (сухое вещество) подопытными животными было на уровне 1,71-1,75 кг/сутки.

КОЭ в СВ рационах в опытной группе составила 14,6 МДж, против 14,7 в контрольной.

Сырой протеин в СВ рациона контрольной группы занимал 24,5 %, в опытной – 24,3. На 1 МДж ОЭ рациона контрольной и опытной групп приходилось 14,1 г переваримого протеина.

Концентрация легкопереваримых углеводов (крахмал и сахар) в СВ рациона контрольной группы составила 33,5 %, против 32,9 % в опытной.

Соотношение кальция и фосфора в рационе контрольной группы было на уровне 1,3:1, в опытной – 1,31:1.

Анализ схем кормления показал, что более высокую полноценность питания телят, выращиваемых до 6-ти месячного возраста, можно обеспечить за счет повышения скармливания минеральных веществ органической природы.

В наших исследованиях было установлено положительное влияние скармливания в составе комбикормов КР-1 телятам в период выращивания их с 10 до 75-ти дневного возраста премиксов, содержащих в своем составе неорганические соли элементов, и премикса с заменой этих солей органической формой элементов железа, марганца, меди, кобальта, цинка (табл. 3).

Таблица 3. Живая масса и продуктивность

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса в начале опыта, кг	42,5±0,6	41,9±0,64
Живая масса в конце опыта, кг	86,3±1,05	91,1±1,36
Среднесуточный прирост, г	674±21,85	757±18,46
Увеличение среднесуточного прироста, г	-	83
Увеличение среднесуточного прироста, %	-	12,3
Дополнительный прирост живой массы от 1 животного за опыт, кг	-	5,40
Затраты кормов на 1кг прироста, к. ед.	4,29	3,86
Снижение затрат кормов, к. ед.	-	0,43
Снижение затрат кормов, %	-	10
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	37,4	33,7
Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	623,3	561,7
Энергия прироста или отложения, МДж	6,32	7,37
Затраты обменной энергии на 1 МДж в приросте живой массы, МДж	3,97	3,45

Величина живой массы – один из объективных критериев оценки мясной продуктивности, роста и развития молодняка [3]. Живая масса в конце опыта

различалась между группами в соответствии с интенсивностью роста телят. Так, наиболее высокая продуктивность отмечена в опытной группе, поскольку животные в возрасте 75-ти дней превосходили контрольных на 12,3 %.

По интенсивности роста – одному из основных признаков, характеризующих продуктивность скота, наивысший показатель установлен у телят опытной группы. Энергия прироста опытных бычков была выше на 16,6 %.

Установленные различия получили свое подтверждение после расчета валового прироста животных (рис. 1).

Одним из показателей рационального использования кормов являются затраты кормов на единицу прироста живой массы. Скармливание телятам премиксов с хелатными соединениями способствовало более эффективному использованию кормов для увеличения прироста. Сравнительный анализ наглядно показал, что животные опытной группы наиболее эффективно использовали корма, затраты которых были ниже, чем в контроле на 10 %. Затраты обменной энергии на 1 кг прироста составили 33,7 МДж против 37,4 Мдж в контрольной группе или на 9,9 % ниже. Такая же тенденция установлена и по затратам переваримого протеина – на 9,8 %.

Довольно важным показателем оценки скармливаемых рационов на современном этапе является экономическая оценка (табл. 4).

Таблица 4. Экономическая эффективность скармливания комбикорма КР-1 с опытным премиксом

Показатель	Группа	
	кон- трольная	опытная
Стоимость суточного рациона, руб.	18641	18650
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	27657	24637
Себестоимость 1 кг прироста (корма 66,9 % в структуре себестоимости), руб.	41341	36820
Закупочная цена 1 кг прироста живой массы высшей упитанности, руб.	21150	
Дополнительно получено от снижения себестоимости 1 кг прироста, руб.	-	4515
Дополнительная прибыль за опыт от снижения себестоимости прироста на 1 гол., руб.	-	222138
Дополнительно получено от увеличения прироста, руб.		114210
Итого: условной прибыли на голову, руб.		336348
Итого: условной прибыли на голову, у.е.		37,2

Расчет стоимости рационов показал, что во всех группах она различалась незначительно и находилась в пределах 18641-18650 руб. Дальнейшие расчеты себестоимости показали, что в результате увеличения прироста при незначительной разнице в стоимости кормом снижение себестоимости составило 10,9 %, что в свою очередь отразилось на

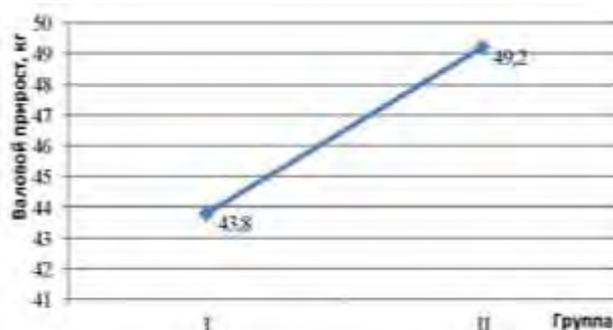


Рисунок 1. Динамика валового прироста животных

уровне дополнительной условной прибыли молодняка, которая составила более 336 тыс. руб. на 1 голову за опыт или 37,2 у.е.

Заключение

1. Скармливание органического микроэлементного комплекса в составе комбикорма КР-1 в количестве 10 % от существующих норм содержания микроэлементов в типовых рецептурах при выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо оказывает положительное влияние на продуктивность животных, снижение себестоимости прироста и затрат кормов.

2. Включение ОМЭЖ в составе комбикормов КР-1 для молодняка крупного рогатого скота повышает среднесуточные приросты животных на 12,3 % (P<0,05) при снижении затрат кормов на 1 кг прироста на 10 %.

3. Применение органического микроэлементного комплекса позволяет снизить себестоимость прироста на 10,9 % и получить дополнительную прибыль в размере более 336 тыс. бел. рублей или 37,2 у.е. на голову за период опыта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справоч. пос.; 3-е изд. перераб. и доп. / А.П. Калашникова [и др.]. – Москва, 2003. – 456 с.

2. Сбалансированное кормление молодняка крупного рогатого скота / Н.В. Казаровец [и др.]; под общ. ред. В.А. Люндышева. – Минск: БГАТУ, 2012. – 280 с.

3. Холод, В.М. Клиническая биохимия: ч. 1 / В.М. Холод, А.П. Курдеко. – Витебск, 2005. – 188 с.

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ЧИСТОПОРОДНЫХ И ДВУХПОРОДНЫХ СВИНОМАТОК

А. Н. Церенюк, канд. с.-х наук, доцент, А. В. Акимов, канд. с.-х наук (Институт животноводства НААН Украины, г. Харьков)

Аннотация

Приведены результаты изучения воспроизводительных качеств свиноматок в условиях племенного репродуктора и товарного хозяйства по производству свинины. Изучено использование животных пород Ландрас и Уэльс в качестве материнской и промежуточной отцовской формы в системах трехпородно-линейной гибридизации с терминальными хряками Альба и Оптимус.

The results of study of reproductive qualities of sows are resulted in the conditions of pedigree farm and economy on the production of pork. The use of animal breeds of Landras and Welsh is studied as a maternal and intermediate paternal form in the systems of threebreed -linear hybridization with the terminal boars of Alba and Optimus.

Введение

Высокая эффективность производства свинины возможна лишь при высоком уровне воспроизводительных качеств свиноматок. В последнее время в товарном свиноводстве Украины интенсивно внедряются системы породно-линейной гибридизации при участии финальных родительских форм – терминальных хряков. Применение таких систем для получения товарного молодняка должно обеспечивать высокий уровень воспроизводительных качеств маток за счет проявления эффекта гетерозиса по признакам с низким уровнем наследования. В то же время основными признаками, по которым проводят селекционное улучшение финальных отцовских форм, являются откормочные и мясные качества. Таким образом, материнские формы, в свою очередь, должны не только характеризоваться высоким уровнем воспроизводительных качеств свиноматок, но и отличаться высоким уровнем комбинационной способности, что обеспечит существенное проявление эффекта гетерозиса при различных сочетаниях генотипов.

В Украине проведено значительное количество исследований по изучению разных породных сочетаний, как при простом, так и при трехпородном скрещивании и породно-линейной гибридизации. Однако использование терминальных хряков импортного происхождения до этого времени освещены не полностью. Свои коррективы вносит и наличие различий в уровне селекционной работы с отечественными и импортными генотипами, а также постоянный прогресс популяций. Также недостаточно изученным направлением остается использование мясных генотипов в качестве материнской и промежуточной родительской формы в системах скрещивания и гибридизации. Особенно это касается пород Ландрас и Уэльс. Эти породы в странах-оригинаторах в настоящее время принадлежат к разряду

альтернативных материнских форм по отношению к крупной белой породе. Вместе с тем, эффективность сочетания по воспроизводительной способности зависит не только от индивидуальных качеств маток и хряков, но и от их сочетаемости и способности пород в определенных скрещиваниях проявлять свои репродуктивные качества на высоком уровне [2, 5-6, 9].

Основной задачей исследований было установление возможности использования животных мясных пород в качестве материнской и промежуточной родительской формы в системе гибридизации, в условиях товарного хозяйства по производству свинины.

Основная часть

В условиях племенных репродукторов (ООО Агрофирма «Хлебное») по выращиванию животных породы Ландрас и Уэльс (английской селекции) и в условиях товарного хозяйства по производству свинины была проведена сравнительная оценка воспроизводительных качеств маток разных генотипов в соответствии со схемой (табл. 1).

В племенном хозяйстве в качестве контрольных групп выступали чистопородные животные породы

Таблица 1. Схема исследований

Группа	Назначение	Условия содержания и кормления	Порода и породность маток	Порода хряков
I	контроль	племярепродуктор	Ландрас ч/п	Ландрас
II	контроль		Уэльс ч/п	Уэльс
III	опыт		Ландрас ч/п	Уэльс
IV	опыт		Уэльс ч/п	Ландрас
V	контроль	товарное хозяйство	Ландрас ч/п	Ландрас
VI	опыт		Ландрас х Уэльс	Альба
VII	опыт		Уэльс х Ландрас	Альба
VIII	опыт		Ландрас х Уэльс	Оптимус
IX	опыт		Уэльс х Ландрас	Оптимус

Ландрас и Уэльс при чистопородном разведении, в качестве опытных групп – чистопородные животные этих же пород при реципрокном скрещивании. В товарном хозяйстве в качестве контрольной группы выступали чистопородные животные породы Ландрас при чистопородном разведении, в качестве опытных групп – двухпородные матки Ландрас х Уэльс и Уэльс х Ландрас при сочетаниях с терминальными хряками Альба и Оптимус. Для сравнения показателей при отъеме был проведен пересчет массы гнезда, при отъеме на 60-й день – с использованием коэффициентов пересчета в соответствии с действующей инструкцией по бонитировке свиней [3].

С целью комплексной оценки воспроизводительных качеств свиноматок был использован селекционный индекс воспроизводительных качеств свиноматок (СИВЯС) [7]. Для оценки сочетаний в условиях племенного хозяйства оценивали реципрокный эффект. Биометрическую обработку полученных результатов исследований проводили по методике Н. В. Плохинского [1].

Результаты исследований. В условиях племрепродуктора реципрокные сочетания пород Уэльс и Ландрас характеризовались тенденцией к повышению многоплодия и достоверно большими показателями массы гнезда при отъеме ($P>0,95$) – по обоим сочетаниям в сравнении с обеими родительскими формами (табл. 2). При несколько меньшем многоплодии и массе гнезда при отъеме у чистопородных маток породы Ландрас, при чистопородном разведении в условиях товарного хозяйства, в сравнении с чистопородными матками породы Ландрас, при чистопородном разведении в условиях племрепродуктора сохранность была несколько большей.

Относительно большим многоплодием отличались сочетания при участии двухпородных маток Уэльс х Ландрас с терминальными хряками. Наибольшей массой гнезда при отъеме характеризовались двухпородные матки Уэльс х Ландрас при сочетании с терминальными хряками Альба и двухпородные матки разных генотипов с терминальными хряками Оптимус.

С целью комплексной оценки воспроизводительных качеств свиноматок авторами был рассчитан ин-

декс СИВЯС (рис. 1).



Рисунок 1. Значение индекса СИВЯС у маток разных генотипов

Наименьшими значениями индекса СИВЯС отмечались чистопородные матки породы Ландрас при чистопородном разведении в условиях товарного хозяйства. Наибольшие же значения этого индекса были отмечены у чистопородных маток Уэльской породы английской селекции при их сочетании с Ландрасами в условиях племенного репродуктора. Все двухпородные матки при их сочетании с терминальными хряками отмечались высокими значениями индекса СИВЯС по сравнению с чистопородными Ландрасами при их чистопородном разведении, как в условиях товарного хозяйства, так и в условиях племрепродуктора. Вместе с тем, сочетание двухпородных маток Ландрас х Уэльс с терминальными хряками Альба по значению индекса СИВЯС незначительно уступило чистопородным маткам породы Уэльс при чистопородном разведении в условиях племрепродуктора.

Значение реципрокного эффекта в условиях племенного репродуктора по показателю многоплодия находилось на уровне 0,571, по массе гнезда при отъеме – на уровне 0,408 и массы одного поросенка при отъеме – на уровне 0,493, что указывает на перспективу использования животных пород Уэльс и Ландрас при их скрещиваниях.

Также авторами был изучен коэффициент фено-

Таблица 2. Воспроизводительные качества маток разных генотипов, $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$

Группа	Условия содержания и кормления	Порода и породность маток	Порода хряков	п, голов	Много-плодие, гол	Сохранность, %	Масса гнезда при отъеме (пересчет на 60-й день), кг
I	племярепродуктор	Ландрас ч/п	Ландрас	20	11,75±0,356	88,07	191,30±2,591
II		Уэльс ч/п	Уэльс	24	11,88±0,368	86,31	193,63±2,080
III		Ландрас ч/п	Уэльс	14	12,07±0,352	88,65	199,50±3,071
IV		Уэльс ч/п	Ландрас	14	12,14±0,500	87,77	200,14±2,553
V	товарное хозяйство	Ландрас ч/п	Ландрас	12	10,92±0,505	89,50	189,00±3,193
VI		Ландрас х Уэльс	Альба	11	11,91±0,591	87,75	191,82±3,826
VII		Уэльс х Ландрас	Альба	12	12,17±0,543	87,05	198,17±3,952
VIII		Ландрас х Уэльс	Оптимус	10	11,90±0,508	85,66	194,10±5,059
IX		Уэльс х Ландрас	Оптимус	9	12,00±0,750	88,70	194,78±5,326

типической консолидации через среднеквадратическое отклонение по Ю. П. Полупану [4], по показателям многоплодия и массы гнезда при отъеме (рис. 2).

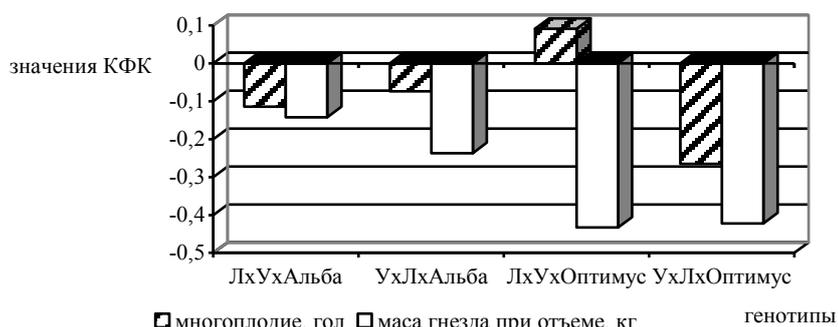


Рисунок 2. Значение коэффициента фенотипической консолидации у маток разных сочетаний

В качестве среднего показателя по стаду учитывались значения чистопородных маток породы Ландрас при покрытии хряками той же породы в условиях товарного хозяйства (V группа). Полученные результаты в целом свидетельствуют о снижении консолидированности групп по показателю воспроизводительных качеств, однако при сочетании двухпородных маток Ландрас х Уэльс с терминальными хряками Оптимус, значения коэффициента фенотипической консолидации (КФК) по показателю многоплодия указывают на незначительное возрастание консолидированности.

Наименьшим уровнем снижения консолидированности группы по показателю многоплодия также характеризовались двухпородные матки Уэльс х Ландрас с терминальными хряками Альба. Таким образом, при товарном производстве свинины сочетания маток Ландрас х Уэльс с терминальными хряками Оптимус и маток Уэльс х Ландрас с терминальными хряками Альба не будет приводить к увеличению диапазона различий показателей по многоплодию по сравнению с чистопородным разведением Ландрасов. По показателям коэффициента фенотипической консолидации по массе гнезда при отъеме по всем группам наблюдалось снижение консолидированности, однако наименьшие показатели были при использовании в качестве заключительной отцовской формы терминальных хряков Альба.

Авторами также была проведена оценка проявления эффекта гетерозиса по основным показателям воспроизводительных качеств свиноматок при двух- и трехпородном сочетании генотипов (табл. 3). Уровень проявления эффекта гетерозиса при двухпородном сочетании рассчитывали к материнским формам, при трехпородном сочетании к Ландрасам при чистопородном разведении в условиях товарного хозяйства. Расчет эффекта гетерозиса производили с учетом средних минимальных и максимальных значений, а также разницы максимальных и минимальных значений по методике О. М. Церенюка [8].

Большие показатели проявления эффекта гетерозиса по многоплодию наблюдались при трехпородных сочетаниях генотипов, вместе с этим увеличивался и размах проявления эффекта гетерозиса по группам. При этом по массе гнезда при отъеме, при увеличении размаха проявления эффекта гетерозиса средний уровень проявления находился на том же уровне. При сравнении сочетаний по двухпородным – больший уровень проявления эффекта гетерозиса, как по многоплодию, так и по массе гнезда при отъеме наблюдался при использовании в качестве материнской формы маток породы Ландрас, а в качестве отцовской формы – хряков породы Уэльс. При сравнении трехпородных сочетаний большим уровнем проявления эффекта гетерозиса, как по многоплодию, так и по массе гнезда при отъеме характеризовались двухпородные матки Уэльс х ландрас при сочетании их с терминальными хряками Альба.

Заключение

Таким образом, матки современных мясных генотипов Ландрас и Уэльс отличаются достаточным уровнем воспроизводительных качеств свиноматок, что позволяет использовать их в системах скрещивания и гибридизации в качестве материнской и промежуточной родительской формы. Использование в условиях товарного хозяйства терминальных хряков

Таблица 3. Степень проявления эффекта гетерозиса при двух- и трехпородных сочетаниях, %

Сочетания	n, голов	Показатель							
		ЭГ по многоплодию, гол				ЭГ по массе гнезда при отъеме, кг			
		\bar{X}	max	min	$\Delta \text{max} - \text{min}$	\bar{X}	max	min	$\Delta \text{max} - \text{min}$
Двухпородные									
ЛхУ	14	2,74	27,66	-14,89	42,55	4,29	12,91	-7,48	20,39
УхЛ	14	2,26	34,74	-15,79	50,53	3,77	14,06	-2,53	16,59
Трехпородные									
ЛхУхАльба	11	9,09	37,40	-26,72	64,12	1,49	11,64	-10,05	21,69
УхЛхАльба	12	11,45	46,56	-17,56	64,12	4,85	19,05	-4,76	23,81
ЛхУхОптимус	10	9,01	37,40	-8,40	45,80	2,70	17,99	-8,99	26,98
УхЛхОптимус	9	9,92	46,56	-17,56	64,12	3,06	17,46	-6,88	24,34

Альба и Оптимус при сочетании их с поместными матками Ландрас х Уэльс и Уэльс х Ландрас не характеризуется ухудшением таких показателей воспроизводительных качеств, как многоплодие и масса гнезда при отъеме. Высокий уровень воспроизводительных качеств маток породы Ландрас и Уэльс как при чистопородном разведении, так и при трехпородо-линейной гибридизации указывает на целесообразность их широкого использования в системах скрещивания и гибридизации в условиях товарных хозяйств наряду с двухпородными матками, полученными при участии крупной белой породы свиней.

Повышение эффективности производства свинины требует поиска и комплексного изучения различных породных сочетаний с участием новых генотипов, в том числе и новых высокопроизводительных отечественных заводских линий и семейств в породах Ландрас и Уэльс, оценки эффективности различных терминальных хряков в системах скрещивания и гибридизации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських тварин і птиці: навчальний посібник / В. П. Коваленко [та інш.]. – Херсон: Колос, -- 2009. – 160 с.
2. Жирнов, И. Е. Гетерозис и воспроизводство

3. Инструкция з бонітування свиней. / Ю. Ф. Мельник [та ін.] . – К.: Київський ун-т, 2003. – 64 с.
4. Полупан, Ю. П. Оценка степени фенотипической консолидации генеалогических групп животных / Ю.П. Полупан // Зоотехния, 1996. – №10. – С. – 13-15.
5. Халак, В. І. Репродуктивні якості свиноматок заводського типу «Голубівський» залежно від батьківських форм / В. І. Халак, В. О. Гравченко, В. Ф. Зельдін // Тваринництво України, 2006. – №4. – С. 13 – 15.
6. Церенюк, О. М. Модифікація імпортного генетичного матеріалу в Україні / О.М. Церенюк: монографія. – Х: ІТ НААН, 2009. – 248 с.
7. Церенюк, О. М. Ефективність селекційних і оцінних індексів материнської продуктивності свиней / О. М. Церенюк, А. І. Хватов, Т. А. Стрижак // Наук. – техн. бюлетень № 102 / Х: НААНУ, Ін-т тваринництва, 2010. – С. 173-181.
8. Церенюк, О. М. Визначення ефекту гетерозису в свинарстві / О. М. Церенюк // Науковий вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України, вип. 138. – К., 2009. – С. 183-186.
9. Шейко, Р. И. Интенсификация производства свинины на промышленной основе. / Р. И. Шейко – Мн.: УП Технопринт Ю, 2004. – 120 с.

Пористые волокновые материалы

Предназначены для очистки жидкостей, газов от твердых частиц и жидких аэрозолей.



Основные технические данные

Тонкость очистки ППМ	
- при фильтрации газов	0,5...20 мкм
- при фильтрации жидкостей	1...100 мкм

Фильтры используются для очистки сжатых и сжатых газов при их производстве и практическом использовании, отходящих газов в технологических процессах химического, биотехнологического, металлургического, цементного и др. производств, для очистки воды, горюче-смазочных материалов, пищевых продуктов (соли, пиво и др.), смол, основ для лаков, расплавов солей и полимеров.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ МОДИФИЦИРОВАННОГО КРАХМАЛА

В.В. Литвяк, канд. хим. наук (РУП «НПЦ НАН Беларуси по продовольствию»); А.И. Ермаков, канд. техн. наук (ГГАТУ)

Аннотация

Разработанный способ получения модифицированного крахмала является эффективным и экономичным, позволяет получать разнообразные продукты с высокими потребительскими характеристиками, которые могут широко использоваться в пищевой промышленности.

The developed method of reception of the modified starch is effective and economic. It allows to receive various products with high consumer characteristics which can be widely used in the food industry.

Введение

В последнее время большое внимание уделяется вопросам разработки высокоэффективных способов получения модифицированных крахмалов [1-3]. Так, известен способ получения водорастворимого модифицированного крахмала, при котором крахмал предварительно обрабатывают мочевиной (4-5 ч при 80-90 °С). Охлажденный продукт смешивают с водным раствором перекиси водорода, смесь выдерживают один час при температуре 70 °С и охлаждают. Полученный продукт обрабатывают фосфорилирующим агентом при температуре 150-165 °С в течение 15-180 мин. Мольное соотношение крахмал: мочевины: перекись водорода: фосфорилирующий агент следующее: 1:(0,02-0,419):(0,001-0,046):(0,026-0,32). Фосфорилирующий агент – калиевые или натриевые соли фосфорной кислоты [2].

Ранее разработан способ получения модифицированного крахмала [3], включающий предварительную обработку нативного крахмала и формирование крахмала-экструдата. Предварительную обработку ведут раствором крахмального клейстера или желатина, а крахмал-экструдат подвергают вторичному нагреву с использованием в качестве источника тепла ИК-излучателя. При этом используют 0,3-0,7 % водный раствор крахмального клейстера или желатина, а вторичный нагрев осуществляется при температуре 15-18 °С.

Однако недостатками большинства известных способов являются: громоздкая и сложная технологическая схема выработки, большие энергозатраты и недостаточные потребительские качества полученного экструзионного крахмала.

Цель – разработка высокоэффективного и экономичного способа получения модифицированного крахмала, обладающего хорошими потребительскими свойствами, методом распылительной сушки или соевым способом (кавитация-распылительная сушка).

Основная часть

Авторами впервые предложен способ получения модифицированного крахмала, включающий подго-

товку крахмалосодержащего сырья, подачу на переработку и модификацию, отличающийся от ранее известных тем, что в качестве крахмалосодержащего сырья используют нативный крахмал (картофельный и/или кукурузный, и/или пшеничный, и/или рисовый, и/или тапиоковый, и/или ячменный, и/или ржаной, и/или тритикалевый, и/или амарантовый), и/или модифицированный крахмал (фосфатный крахмал и/или ацетатный крахмал, и/или окисленный крахмал, и/или карбоксиметилкрахмал, и/или оксиалкилкрахмал, и/или поперечно-связанный (сшитый) крахмал). Далее крахмалосодержащее сырье подвергают кавитации или без кавитационной обработки направляют на распылительную сушку при температуре 70-120 °С с использованием термостабильной бактериальной α -амилазы или без ферментативной обработки, или перед сушкой крахмальную суспензию подкисляют до pH < 7.

Распылительная сушка – процесс дробления суспензии на капли с последующим их быстрым высыханием и образованием гранул шаровой формы с гладкой поверхностью. При этом в одной установке осуществляется сразу несколько технологических операций: распыление и сушка суспензии, образование и сепарация высушенных гранул. Распылительную сушку можно охарактеризовать как комплексный процесс, состоящий из переноса тепла и влаги внутри материала, а также обмена энергией и массой между высушиваемым материалом и высушиваемой средой. Благодаря большой удельной поверхности диспергированной массы происходит равномерное испарение влаги с поверхности всех капель. Выделение пара из частиц вызывает сильное торможение и снижение скорости полета этих частиц [4, 5].

Шаровая форма гранул сохраняется благодаря поверхностной пленке, поверхностное натяжение которой стягивает глубинные молекулы капель суспензии [5].

Основными преимуществами распылительной сушки являются [5]:

1. Сокращение времени сушильного процесса, который проходит в течение пятнадцати-тридцати секунд. При этом все полезные вещества продукта сохраняются, и он не теряет своих первоначальных свойств и витаминов, не окисляется.

2. Легкость в управлении сушкой, которая состоит в выборе параметров на панели оборудования: размера частиц, остаточной влажности, веса продукта, температуры.

3. Готовность к использованию производимого продукта, который не требует дополнительных средств обработки, например, измельчения. Степень растворимости продукта очень высока.

4. Упрощение производственного процесса, когда не требуются дополнительные инструменты и оборудование для достижения полной готовности к использованию продукта. Необходимость в измельчающих и сушильных установках, а также в очистительном оборудовании теряет свое значение.

5. Отсутствие необходимости в большом количестве рабочего персонала. Оборудование выполняет объемный спектр работ, не требуя к себе большого внимания, так как процесс сушки полностью автоматизирован.

6. Отсутствие коррозионных процессов на внутренней поверхности сушильной камеры в результате полного высыхания частиц продукта.

7. Наличие большого диапазона температур для сушки.

8. Возможность обработки сложных продуктов липкой структуры, которые не подвергаются измельчению с помощью обычных мельниц.

9. Невозможность потери большого количества обработанного продукта в случае останова двигателя. Продукт равномерно распределяется в сушильной камере, которая имеет надежную герметизацию.

10. Возможность производства многокомпонентного продукта путем предварительного смешивания необходимых веществ в жидком виде. Можно производить и одновременное распыление разных веществ непосредственно в камерной сушилке.

11. Безопасность обработки предполагает невозможность попадания вредных веществ в помещение производственного типа и тем самым не приносит вреда здоровью человека.

Однако распылительная сушка отличается не только достоинствами, но и недостатками, среди которых [5]:

1. Использование камерных сушилок с большими габаритными размерами, чтобы высушивать продукт при подаче воздуха при температуре от 100 до 150 °С.

2. Высокая стоимость распылительного оборудования для высушивания продукта в жидком состоянии.

3. Высокое удельное потребление электрической энергии, что обуславливается тем, что без предварительного хорошего нагрева сушильной

камеры снижается качество сушки, и продукт получается испорченным.

4. Небольшая масса конечного продукта, который приобретает порошкообразный вид, что заставляет производителя искать дополнительные средства к его «утяжелению», например, брикеты.

Предлагаемый авторами способ реализуется следующим образом.

Получение модифицированного крахмала предусматривает последовательно осуществляемые операции: подготовку крахмалсодержащего сырья, подачу его на переработку, кавитационную обработку (при необходимости), сушку на распылительной сушилке при температуре 70-120 °С с применением термостабильной бактериальной α -амилазы или без обработки амилолитическим ферментным препаратом, приемку, фасовку, упаковку и маркировку, транспортирование и/или хранение.

В качестве крахмалсодержащего сырья используют:

1. Крахмал нативный: картофельный и/или кукурузный, и/или пшеничный, и/или рисовый, и/или тапиоковый, и/или ячменный, и/или ржаной, и/или трикалевый, и/или амарантовый.

2. Модифицированный крахмал: фосфатный и/или ацетатный, и/или окисленный, и/или карбоксиметилкрахмал, и/или оксиалкилкрахмал, и/или поперечно-связанный (сшитый).

При получении модифицированного крахмала используются амилолитические ферментные препараты, обладающие термоустойчивой бактериальной α -амилазой:

1. *Термамил SC* (фирма *Novozymes*, Дания) – жидкость коричневого цвета, удельной плотностью – 1,20-1,25 г/см³, с термостабильной бактериальной α -амилазной активностью – 1900 ед.АС/см³, используется для разжижения; ферментный препарат вносят из расчета: на 1 т абс. сух. крахмала – 0,5 л препарата.

2. *Аминол АКс-100* (производитель РУП «Энзим», Республика Беларусь) содержит: термостабильную бактериальную α -амилазу, ксиланазу, β -глюкоказу; внешний вид – жидкость; цвет – коричневый; оптимальные условия действия: pH 5,5–7,0; t = 30–100 °С; конечный продукт: декстрины, олигосахариды, мальтоза, β -глюканы, арабиноксиланы.

3. И другие аналогичные амилолитические ферментные препараты.

Далее крахмалосодержащее сырье подают для кавитационной обработки (если это необходимо) и осуществляют сушку на распылительной сушилке при температуре выше 100 °С с применением термостабильной бактериальной α -амилазы или без обработки амилолитическим ферментным препаратом.

При необходимости перед сушкой крахмальную суспензию подкисляют до pH < 7, а затем осуществляют распылительную сушку подкисленной крахмальной суспензии при температуре выше 100 °С.

Полученный модифицированный крахмал фасуют, упаковывают, на упаковку наносят маркировку и при необходимости транспортируют и/или отправляют на склад на хранение.

Далее приведены конкретные примеры реализации предложенного способа:

Пример 1.

Подготавливают крахмалосодержащее сырье (нативный картофельный крахмал).

Осуществляют кавитационную обработку и далее сушку на распылительной сушилке при температуре 100 °С.

Полученный модифицированный крахмал фасуют, упаковывают, маркируют и при необходимости транспортируют и/или отправляют на склад на хранение.

Пример 2.

Подготавливают крахмалосодержащее сырье (модифицированный кукурузный фосфатный крахмал).

Одновременно осуществляют ферментативную обработку с применением ферментного препарата *Аминол АКс-100* и сушку на распылительной сушилке при температуре 105 °С.

Полученный модифицированный крахмал фасуют, упаковывают, маркируют и при необходимости транспортируют и/или отправляют на склад на хранение.

Пример 3.

Подготавливают крахмалосодержащее сырье (нативный картофельный крахмал и модифицированный тапиоковый фосфатный крахмал, соотношение 1:1).

Осуществляют кавитационную обработку, а далее одновременно ферментативную обработку с применением ферментативного препарата Термил SC (на 1 т абс. сух. крахмала вносят 0,5 л препарата) и сушку на распылительной сушилке при температуре 110 °С.

Полученный модифицированный крахмал фасуют, упаковывают, маркируют и при необходимости транспортируют и/или отправляют на склад на хранение.

Пример 4.

Подготавливают крахмалосодержащее сырье (модифицированный картофельный ацетатный крахмал и модифицированный тапиоковый фосфатный крахмал, соотношение 1:2).

Подкисляют крахмальную суспензию смеси до рН 4 и осуществляют сушку на распылительной сушилке при температуре 120 °С.

Полученный модифицированный крахмал фасуют, упаковывают, маркируют и при необходимости транспортируют и/или отправляют на склад на хранение.

Заключение

Таким образом, впервые предложен оригинальный способ получения модифицированного крахмала, включающий подготовку крахмалосодержащего сырья, подачу его на переработку (модификацию). В качестве крахмалосодержащего сырья используют нативный крахмал (картофельный и/или кукурузный, и/или пшеничный, и/или рисовый, и/или тапиоковый, и/или ячменный, и/или ржаной, и/или тритикалевый, и/или амарантовый), и/или модифицированный крахмал (фосфатный крахмал и/или ацетатный крахмал, и/или окисленный крахмал, и/или карбоксиметилкрахмал, и/или оксиалкилкрахмал, и/или поперечно-связанный (сшитый) крахмал), далее крахмалосодержащее сырье подвергают кавитации или без кавитационной обработки направляют на распылительную сушку при температуре 70-120 °С с использованием термостабильной бактериальной α -амилазы или без ферментативной обработки, или перед сушкой крахмальную суспензию подкисляют до рН<7. Полученный модифицированный крахмал фасуют, упаковывают, маркируют и, при необходимости, транспортируют и/или отправляют на хранение на склад.

Разработанный способ является эффективным и экономичным, позволяет получать разнообразные продукты с высокими потребительскими характеристиками, которые могут быть широко использованы в пищевой промышленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ловкис, З.В. Технология крахмала и крахмалопродуктов: учеб. пос. / З.В. Ловкис, В.В. Литвяк, Н.Н. Петюшев. – Мн.: Асобный, 2007. – 178 с.
2. Способ получения водорастворимого модифицированного крахмала: пат. 2057142 Россия, RU МПК⁷ 6 С 08 В 31/06, 31/18 / Н.Я. Козлова, И.В. Мельниченко, В.Н. Жуковский. – №5057649/04; заявл. 04.08.92; опубл. 27.03.96 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 1996. – №9.
3. Способ получения модифицированного крахмала: пат. 2078087 Россия, RU, МПК⁷ 6 С 08 В 30/12 / Е.П. Тюрев, С.В. Зверев, О.В. Цыгулев. – № 94037748/04; заявл. 05.10.94; опубл. 27.04.96 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 1996. – №12.
4. Распылительная сушка суспензии [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: http://tinref.ru/000_uchebniki/04400proizvodstvo/006_tehnolog_keram_proizvod/005.htm. – Дата доступа: 17.07.2014.
5. Компания «Элементарные машины». Производство технологического оборудования для пищевой, химической и фармацевтической промышленности. Метод распылительной сушки [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <http://elemash-m.ru/news/metod-raspylitelnoy-sushki>. – Дата доступа: 17.07.2014.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ С ПОМОЩЬЮ НОВОГО СИММЕТРИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

Г.И. Янукович, канд. техн. наук, профессор, В.М. Збрадыга, канд. техн. наук, доцент, Н. Г. Королевич, канд. экон. наук, доцент, А. Ю. Туник, ассистент (БГАТУ)

Аннотация

В статье приведены результаты лабораторных исследований нового симметрирующего устройства. Показано, что данное устройство снижает несимметрию напряжений как по коэффициенту несимметрии напряжений по нулевой, так и по коэффициенту несимметрии напряжений по обратной последовательности.

The article presents the results of laboratory studies of a new balancer. It is shown that the device reduces the voltage unbalance as the coefficient of voltage unbalance at zero, and the coefficient of voltage unbalance on the reverse sequence.

Введение

В связи с развитием электрификации сельскохозяйственного производства повышается интенсивность использования электротехнического оборудования, применяются новые электротехнологические процессы, в сельскохозяйственное производство и быт населения внедряются новые нетрадиционные потребители электроэнергии. Такие показатели качества электроэнергии, как несимметрия напряжений не всегда отвечают установленным требованиям. Поэтому проблема качества электроэнергии в электроустановках сельскохозяйственного назначения не утратила свою актуальность и становится все более острой.

Несимметрия напряжений отрицательно влияет на работу всех элементов электрической системы, вызывая дополнительные потери активной мощности, снижая срок службы электрооборудования и экономические показатели его работы.

Снижение несимметрии напряжений достигается уменьшением сопротивления сети токам обратной и нулевой последовательности или снижением этих токов.

Существуют способы симметрирования и технические средства, воздействующие на уменьшение сопротивления нулевой последовательности сети; технические средства, предназначенные для снижения токов нулевой последовательности сети; технические средства, предназначенные для снижения токов обратной последовательности и комбинированные технические средства для снижения токов обратной и нулевой последовательности.

Авторами публикации предложено новое симметрирующее устройство (СУ), относящееся ко второму способу, автоматически перераспределяющее нагрузки по фазам [1]. На рис. 1 представлена схема такого симметрирующего устройства.

Устройство содержит магнитопровод 1 и три обмотки 2, содержащие одинаковое число витков.

Начала обмоток подключены к источнику питания, концы – к линиям электропередачи с несимметричной нагрузкой.

При работе симметрирующего устройства большие значения токов в некоторых фазах будут трансформироваться в другие фазы, где ток меньший. Это приводит к перераспределению токов по фазам при несимметричной нагрузке, что существенно повышает качество напряжения.

Основная часть

Авторами было изготовлено симметрирующее устройство, представленное на рис. 1. Использовали готовый магнитопровод. Число витков определили по формуле:

$$w = \frac{U_{\phi}}{4,44B_m S_m}, \quad (1)$$

где U_{ϕ} – фазное напряжение вторичной обмотки трансформатора, В;

B_m – и индукция в магнитопроводе, Тл;

S_m – сечение в магнитопроводе, см².

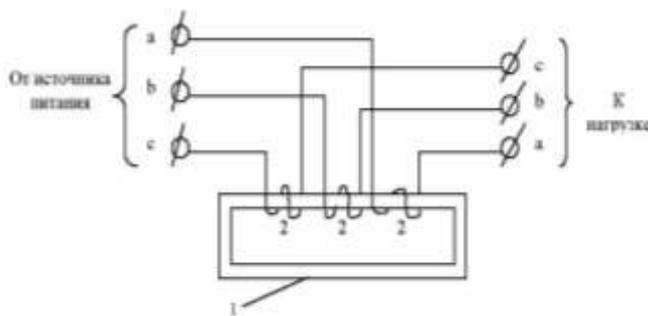


Рисунок 1. Схема симметрирующего устройства

Задавались несколькими значениями индукции применительно к выбранному сечению магнитопровода. В результате получили устройство с тремя вариантами витков: 30, 60 и 90. Питающий трансформатор взят мощностью 2,5 кВ·А. Несимметричные режимы создавались при помощи реостатов, которые были использованы в качестве нагрузки. Устанавливался несимметричный режим работы трансформатора без симметричного устройства. Измерялись линейные и фазные напряжения и токи в фазах и нулевом проводе. Затем включали симметричное устройство. При включенном симметричном устройстве измерялись линейные и фазные напряжения и токи до симметричного устройства и после него, а также ток в нулевом проводе. Измерения выполнялись анализатором качества электроэнергии типа FLUKE-435. Опыты проводились при числе витков – 30, 60 и 90.

Результаты эксперимента приведены в табл. 1. Значения токов и напряжений в таблице приведены после симметрирующего устройства. До симметрирующего устройства их значения отличаются незна-

нулевым проводе. Это видно на диаграмме (рис. 2), приведенной для числа витков, равного 60. При включенном симметрирующем устройстве ток в ну-

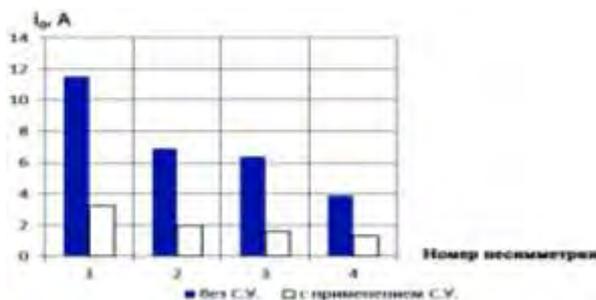


Рисунок 2. Диаграмма зависимости силы тока в нулевом проводе от режима нагрузки без СУ и с ним

чительно. В таблице приведен наиболее тяжелый случай несимметрии нагрузки, когда ток в фазе *a* составлял 13,8 А, в фазе *b* – 2,3 А, в фазе *c* – 1,5 А (случай несимметрии № 1). Были исследованы и другие несимметричные режимы: ток в фазе *a* составлял 10,6 А, в фазе *b* – 2,2 А, в фазе *c* – 1,8 А (случай несимметрии № 2), ток в фазе *a* составлял 8,0 А, в фазе *b* – 1,5 А, в фазе *c* – 1,2 А (случай несимметрии № 3), в фазе *a* составлял 6,6 А, в фазе *b* – 2,0 А, в фазе *c* – 2,0 А (случай несимметрии № 4).

По результатам измерений были рассчитаны коэффициенты несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности. Значения их определялись по формулам, приведенным в ГОСТ 13109-97 [2]. В табл. 2 приведены значения коэффициентов несимметрии по обратной и нулевой последовательности в зависимости от числа витков в СУ и тока в нулевом проводе в режиме глубокой несимметрии (№ 1).

Анализ результатов эксперимента показал, что с ростом несимметрии нагрузки по фазам растет ток в нулевом проводе.

Таблица 1. Результаты исследований симметрирующего устройства

Случай	Режим	<i>W</i> , шт	<i>I_a</i> , А	<i>I_b</i> , А	<i>I_c</i> , А	<i>I₀</i> , А	<i>U_{ab}</i> , В	<i>U_{bc}</i> , В	<i>U_{ca}</i> , В	<i>U_a</i> , В	<i>U_b</i> , В	<i>U_c</i> , В
1	без СУ	-	13,8	2,3	1,5	11,5	227,4	238,2	228,2	129,4	135,3	135,8
2	с СУ	30	8,7	2,4	2,1	6,3	228,2	234,8	232,5	129,2	135,2	131,3
3	с СУ	60	5,9	2,9	2,3	3,2	230,6	236,8	229,4	131,4	135,7	135,1
4	с СУ	90	4,5	2,9	2,5	1,3	230,0	236,5	231,0	131,9	135,1	135,7

чательно. В таблице приведен наиболее тяжелый случай несимметрии нагрузки, когда ток в фазе *a* составлял 13,8 А, в фазе *b* – 2,3 А, в фазе *c* – 1,5 А (случай несимметрии № 1).

Были исследованы и другие несимметричные режимы: ток в фазе *a* составлял 10,6 А, в фазе *b* – 2,2 А, в фазе *c* – 1,8 А (случай несимметрии № 2), ток в фазе *a* составлял 8,0 А, в фазе *b* – 1,5 А, в фазе *c* – 1,2 А (случай несимметрии № 3), в фазе *a* составлял 6,6 А, в фазе *b* – 2,0 А, в фазе *c* – 2,0 А (случай несимметрии № 4).

По результатам измерений были рассчитаны коэффициенты несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательности. Значения их определялись по формулам, приведенным в ГОСТ 13109-97 [2]. В табл. 2 приведены значения коэффициентов несимметрии по обратной и нулевой последовательности в зависимости от числа витков в СУ и тока в нулевом проводе в режиме глубокой несимметрии (№ 1).

Анализ результатов эксперимента показал, что с ростом несимметрии нагрузки по фазам растет ток в нулевом проводе.

Таблица 2. Зависимость коэффициентов несимметрии от числа витков в СУ и тока в нулевом проводе

Режим	<i>W</i> , шт	<i>I₀</i> , А	<i>K_{2U}</i> , %	<i>K_{0U}</i> , %
без СУ	-	11,5	3,04	3,12
с СУ	30	6,3	1,80	2,83
с СУ	60	3,2	1,47	1,51
с СУ	90	1,3	1,18	1,17

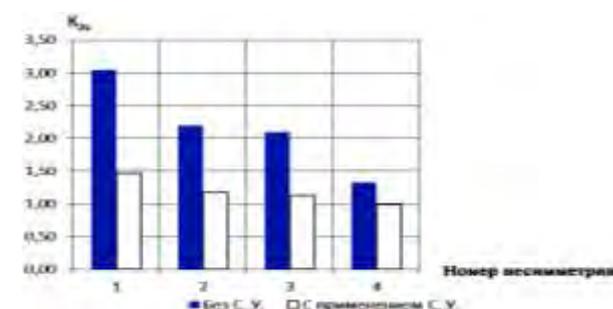


Рисунок 3. Зависимость коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности от режима нагрузки

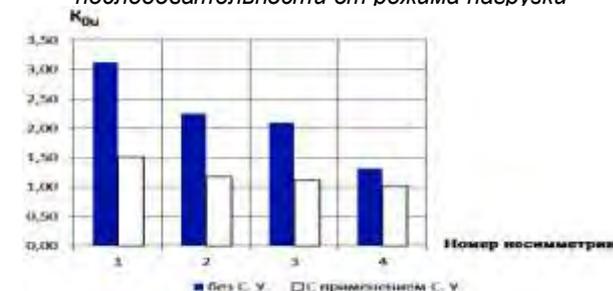


Рисунок 4. Зависимость коэффициента несимметрии напряжений по нулевой последовательности от режима нагрузки

Как видно из приведенных диаграмм, СУ значительно снижает несимметрию напряжений. Так, в режиме несимметрии № 1 без СУ K_{2U} составлял 3,04 %, с включенным СУ с числом витков, равным 90, он стал 1,18 %. Коэффициент несимметрии по нулевой последовательности K_{0U} – соответственно 3,17 % и 1,17 %.

Число витков в СУ также влияет на симметрирующую способность устройства. В табл. 3 приведены значения коэффициентов несимметрии напряжений в зависимости от режима нагрузки без СУ и с ним в зависимости от числа витков в устройстве.

Таблица 3. Зависимость коэффициентов несимметрии напряжений от режима нагрузки без СУ и с ним от числа витков

Режим	W, шт	I_a, A	I_b, A	I_c, A	$K_{2U}, \%$	$K_{0U}, \%$
без СУ	-	13,8	2,3	1,5	3,04	3,12
с СУ	30	8,7	2,4	2,1	1,8	2,83
с СУ	60	5,9	2,9	2,3	1,47	1,51
с СУ	90	4,5	2,9	2,5	1,18	1,17

Число витков в СУ влияет на симметрирующую способность устройства. Однако при числе витков 90 и более происходит насыщение железа и симметрирующая способность устройства снижается.

Выводы

Новое симметрирующее устройство автоматически перераспределяет нагрузки по фазам. Это приводит к улучшению не только коэффициента несимметрии по нулевой последовательности, но и коэффициента несимметрии напряжений по обратной последовательности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Устройство для симметрирования напряжения при несимметричной нагрузке фаз: пат. 16121 Респ. Беларусь / Г.И. Янукович и др. 27.09.2010.
2. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения: ГОСТ 13109-97 . – Введ. 08.01.1999. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – 31 с.

УДК 658.52.012.011.56:631.22.014

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 10.04.2014

ОЦЕНКА ЭНЕРГОЗАТРАТ НА РАЗДАЧУ ЖИДКИХ КОРМОВ РАЗЛИЧНОЙ ВЛАЖНОСТИ СВИНЬЯМ

И.И. Гируцкий, докт. техн. наук, доцент, А.А. Жур, ст. преподаватель, А.Г. Сеньков, канд. техн. наук, доцент (БГАТУ)

Аннотация

В статье рассматривается вопрос снижения энергозатрат в процессе раздачи жидких кормов в свиноматке.

This article addresses the issue of reducing power consumption in the technological process of distribution liquid feeds in a pigsty.

Введение

Жидкое кормление обеспечивает высокую эффективность откорма свиней [1]. Жидкий корм представляет собой смесь полнорационного комбикорма и воды в различной пропорции, от которой зависит конечная влажность жидкого корма. При этом система управления оборудованием для приготовления и раздачи жидких кормов должна обеспечивать выдачу запланированных доз корма при минимальных затратах энергии за ограниченный промежуток времени в соответствии с принятой технологией.

Основная часть

Система взаимосвязанных уравнений, описывающих выполнение данных условий, может быть представлена в следующем виде:

$$\Delta D_i = \int_0^{t_i} Q(t) \cdot dt - D_i^3; \tag{1}$$

$$|\Delta D_i| \leq A_{3AD},$$

$$\Theta = \sum_{i=1}^n \Theta_i (D_i, Q_i, W) \rightarrow \min, \tag{2}$$

$$T = \sum_{i=1}^n t_i \leq T_{\text{зад}}, \tag{3}$$

- где ΔD_i – отклонение фактической дозы корма в i -й станок от запланированной;
 D_i^3 – запланированная доза корма в i -й станок, л;
 $A_{\text{зад}}$ – допустимая погрешность выдачи дозы, л;
 $Q_i(t)$ – производительность линии раздачи корма, м³/с;
 t_i – время выдачи корма в i -й станок, с;
 W – влажность жидкого корма, %;
 Θ_i – суммарные энергозатраты на выдачу дозы корма в i -й станок за время t_i ;
 Θ – суммарные энергозатраты на выдачу корма во все станки за время T , с;
 $T_{\text{зад}}$ – проектное время кормления, с;
 T – текущее время кормления, с.
 Выполнение условий выражений (1) и (3) должно обеспечиваться алгоритмом управления в соответствии

с зоотехническими и технологическими требованиями. Снижение энергозатрат по выражению (2) на раздачу жидкого корма позволит снизить себестоимость производства свинины и повысить конкурентоспособность свиноводческих комплексов Республики Беларусь.

Рассмотрим влияние влажности жидкого корма и производительности оборудования на суммарные энергозатраты на выдачу корма животным.

Мощность, необходимая для транспортировки жидкого корма, определяется по известной формуле [2]:

$$N = \frac{Q \cdot \rho \cdot g \cdot H}{\eta}, \quad (4)$$

где Q – текущий расход жидкого кома, $\text{м}^3/\text{с}$,

ρ – плотность жидкого корма, $\text{кг}/\text{м}^3$;

H – развиваемый напор, м;

g – ускорение свободного падения, $\text{м}/\text{с}^2$;

η – КПД насосной установки.

При этом напор, затрачиваемый на преодоление сопротивления кормопровода, равен

$$H = H_{\text{ж.к.}} + H_M + H_h, \quad (5)$$

где $H_{\text{ж.к.}}$ – потери напора на перемещение жидкого корма,

H_M – потери напора на местные сопротивления,

H_h – потери напора на подъем кормосмеси.

Основной составляющей в выражении (5) являются потери напора на перемещение жидкого корма, при условии малых величин потерь напора на местное сопротивление и потерь напора на подъем кормосмеси. Поэтому в рамках данных исследований ограничимся рассмотрением только этой составляющей.

Хотя жидкие кормовые смеси и относятся к ньютоновским жидкостям, однако для практически значимого диапазона влажности жидкого корма можно для оценки потерь напора в кормопроводе использовать формулу Дарси-Вейсбаха, применение которой для данного случая было обосновано ранее [3]:

$$H = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}, \quad (6)$$

где λ – безразмерный коэффициент гидравлического сопротивления;

l – длина кормопровода, м;

d – диаметр кормопровода, м;

v – скорость транспортировки кормосмеси, $\text{м}/\text{с}$;

Тогда, после подстановки выражения (6) в формулу (4), получим зависимость мощности, необходимой для транспортировки жидкого корма от его влажности, скорости движения и параметров кормопровода:

$$N = \frac{1}{\eta} \cdot \frac{l \cdot \rho}{d} \cdot \frac{Q \cdot v^2}{2} \cdot \lambda. \quad (7)$$

Анализ формулы (7) показывает, что для постоянных параметров кормопровода необходимая мощность на привод кормового насоса определяется скоростью движения кормовой смеси и коэффициентом гидравлического сопротивления.

Суммарные энергозатраты на выдачу запланированной в i -ю кормушку дозы D_i , равны

$$\mathcal{E}_i = \int_0^{t_i} N_i(t) \cdot dt, \quad (8)$$

где t_i – время на выдачу i -ой дозы.

При любой влажности жидкого корма необходимо обеспечить выдачу запланированной дозы сухого вещества животным. При этом масса сухого вещества $m^{\text{сх}}$, содержащегося в объеме жидкого корма V , при влажности W равна

$$m^{\text{сх}} = m \cdot \left(1 - \frac{W}{100}\right) = \rho \cdot V \cdot \left(1 - \frac{W}{100}\right), \quad (9)$$

где m – масса жидкого корма, кг.

Необходимый объем жидкого корма определяется

$$V = Q \cdot t. \quad (10)$$

Время на выдачу корма в i -ю кормушку зависит от плановой массы сухого вещества, влажности жидкого корма и при постоянной производительности оборудования определяется с учетом выражений (9) и (10) следующим образом:

$$t_i = \frac{m^{\text{сх}}}{\rho \cdot Q_i \cdot \left(1 - \frac{W}{100}\right)}, \quad (11)$$

Таким образом, энергозатраты на транспортировку необходимой дозы корма в кормушку представляют собой сложный функционал. С одной стороны, при увеличении скорости движения жидкости (производительности оборудования) значительно возрастает мощность на привод насоса, но уменьшается необходимое для транспортировки кормосмеси время. Таким же двояким образом влияет и влажность кормосмеси. Увеличение влажности кормосмеси, с одной стороны, снижает коэффициент гидравлического сопротивления и необходимую для привода кормового насоса мощность, а с другой стороны – увеличивает объем жидкого корма, необходимый для выдачи запланированного количества сухого вещества.

Проанализируем влияние влажности жидкого корма и скорости его движения по кормопроводу различных диаметров на энергозатраты, связанные с кормлением животных.

Для проведения численных расчетов по зависимости (8), с учетом выражений (7) и (11), необходимо идентифицировать связь коэффициента гидравлического сопротивления с влажностью кормосмеси и параметрами кормопровода. Для этого воспользуемся результатами экспериментальных исследований движения с разной скоростью кормосмеси различной влажности по кормопроводу различных диаметров [3] с аппроксимацией в сторону более высоких значений влажности жидкого корма.

Определенный методом множественной регрессии коэффициент гидравлического сопротивления λ зависит от влажности жидкого корма, скорости его движения и диаметра кормопровода [3]. Следующее выражение (12) удовлетворительно описывает эту зависимость в практически значимом диапазоне влажностей и скорости движения жидкого корма:

$$\lambda = 0.03 + \frac{0.086}{v \cdot d} \cdot e^{-0.45 \cdot (W-81)} \quad (12)$$

После подстановки выражений (7), (11) в зависимость (8), получим, что суммарные энергозатраты на выдачу i -ой дозы жидкого корма при постоянной производительности оборудования равны

$$\mathcal{E}_i = \frac{m_i^{сух} \cdot l_i}{\eta \cdot d} \cdot \left(0,03 + \frac{0,086}{v \cdot d} \cdot e^{-0,45 \cdot (W-81)} \right) \cdot \frac{v^2}{\left(1 - \frac{W}{100} \right)^2} \quad (13)$$

где l_i – расстояние до i -й кормушки;
 $m_i^{сух}$ – масса сухого вещества дозы корма, выдаваемого в i -ю кормушку.

Результаты моделирования выражения (13) в среде MatLab (рис. 1) показывают, что минимум энергозатрат на транспортировку жидкого корма достигается при его влажности около 90 % и сдвигается в сторону более низких значений влажности жидкого корма при увеличении скорости движения по кормопроводу.

Заключение

Оптимизация влажности жидкого корма позволяет существенно снизить энергоемкость раздачи жидких кормов свиньям. Результаты исследований позволяют, с учетом зоотехнических требований, обоснованно подходить к выбору параметров кормораздаточного оборудования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гируцкий, И.И. Поточно-механизированные линии с микропроцессорным управлением для от-

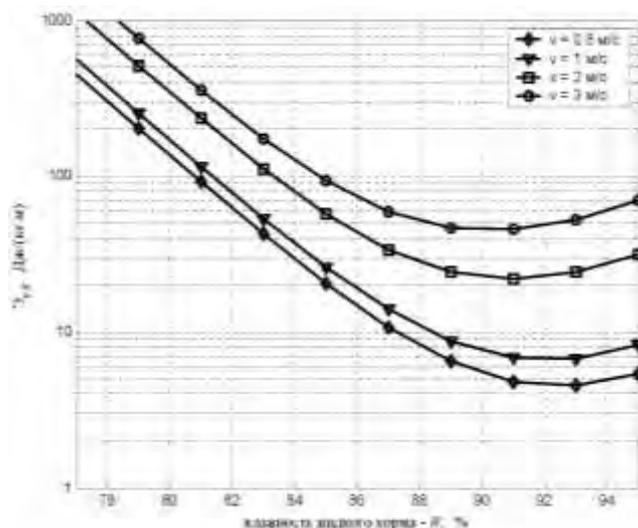


Рисунок 1. Зависимость удельных энергозатрат на транспортировку от влажности жидкого корма при различных режимах работы насоса; диаметр трубопровода $d = 0.05$ м

корма свиней: автореф.... дис. докт. техн. наук / И.И. Гируцкий; ФГОУ ВПО МГАУ. – Москва, 2008. – 36 с.

2. Остренко, С.А. Гидравлика, гидропривод, гидравлические и пневматические системы / С.А. Остренко [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: http://abc.vvsu.ru/Books/l_gidrosys/page0001.asp/. – Дата доступа: 7.07.14.

3. Грек, Ф. З. Расчет сопротивления движению гидросмесей по трубопроводу / Ф.З. Грек, В.С. Захаревич // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 1987. – № 2. – С. 43-44.

4. Руководство по эксплуатации оборудования для жидкого кормления свиней MC99NT 11 P60X/ Big Dutchman, издание: 11/2005, M1612RUS.

“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 техническим (сельскохозяйственное машиностроение и энергетика, технический сервис в АПК), экономическим (АПК) и сельскохозяйственным наукам (зоотехния).

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 2014 года: для индивидуальных подписчиков - 106 650 руб., ведомственная подписка - 148 818 руб.

АЛГОРИТМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ СУШКИ ЗЕРНА ЗЕРНОВЫХ СУШИЛОК ПО ВЛАЖНОСТИ ЗЕРНА НА ВЫХОДЕ

Ю.А. Сидоренко, канд. техн. наук, доцент (БГАТУ)

Аннотация

Предложен алгоритм автоматического управления процессом сушки зерна зерновых сушилок по влажности зерна на выходе, позволяющий стабилизировать заданную влажность зерна на выходе из зерновой сушилки и снизить энергоемкость технологического процесса сушки.

The article offers an algorithm of automatic control of the drying process for grain dryers, grain moisture content of grain output, which allows to stabilize the desired grain moisture at the exit of the grain dryer and to reduce energy of drying process.

Введение

Автоматизации управления процессом сушки зерна на протяжении многих лет уделяется большое внимание. Связано это прежде всего с тем, что зерновая сушилка является сложным объектом управления, включающим биологическую составляющую – зерно и техническую – зерносушильный комплекс. Центральным звеном зерносушильного комплекса является зерновая сушилка, которая должна обеспечить разнообразные режимы сушки в зависимости от вида культуры зерна и его целевого назначения (семенное зерно, продовольственное зерно, фуражное зерно). В процессе сушки влажность и температура зерна на входе в зерносушилку существенно колеблются [1]. Параметры сушилки, как динамического объекта управления, не остаются постоянными с изменением режимов. Все это приводит к тому, что оператор при ручном управлении не в состоянии обеспечить близкий к оптимальному ход технологического процесса. При ручном управлении колебания температуры теплоносителя составляют $15...20^{\circ}\text{C}$, колебания температуры зерна – $5...7^{\circ}\text{C}$, колебания влажности зерна – $4...6\%$ от требуемых значений. Производительность зерносушильных комплексов при этом не превышает 70% номинальной, а удельные затраты энергии на сушку увеличиваются [2, 3].

Основная часть

Влажность зерна W на выходе из зерносушилки и температура Θ зерна зависят от температуры теплоносителя Θ_T , количества теплоносителя L , подаваемого в зерносушилку, относительной влажности теплоносителя φ , скорости V движения зерна и времени t пребывания зерна в сушильной камере, конструктивных параметров N сушилки, исходной влажности W_0 зерна, подаваемого в сушилку, и исходной температуры зерна Θ_0 [2, 4, 5]:

$$\Theta, W = \psi(\Theta_T, L, \varphi, V, t, N, W_0, \Theta_0).$$

По литературным данным [2, 4, 5], наиболее сильная корреляционная связь наблюдается между начальной W_0 и конечной W влажностью зерна, начальной Θ_0 и конечной Θ температурами зерна. Таким образом, начальная влажность и температура зерна являются основными возмущающими воздействиями. Сильная корреляционная связь существует между скоростью V движения и конечной влажностью W зерна [2, 3, 5]. Поскольку скорость V и время t пребывания зерна в сушильной камере однозначно связаны через конструктивные параметры зерносушилки с ее производительностью, основным управляющим воздействием, обеспечивающим влажность зерна на выходе, является производительность (изменение производительности).

Управлять влажностью W зерна на выходе путем изменения температуры теплоносителя нецелесообразно, поскольку снижение температуры теплоносителя ведет к потере энергоэффективности процесса сушки [2]. Температуру теплоносителя целесообразно снижать, если температура зерна превысила допустимый уровень. Это значит, что температуру теплоносителя следует использовать в качестве управляющего воздействия на объект только по каналу управления температурой зерна. Для этих целей был предложен алгоритм связанного автоматического управления температурой зерна и теплоносителя зерновых сушилок [6].

Остальные переменные слабо коррелированы с конечной влажностью W и температурой Θ зерна, поэтому их можно рассматривать как неосновные возмущающие воздействия.

Для успешного синтеза любой системы управления необходимо, чтобы объект был подготовлен к автоматизации. Объект должен обеспечивать режимы, близкие к оптимальным по своим эксплуатаци-

онным возможностям. Он должен обеспечивать возможность управления режимами работы при отклонении управляемых переменных от требуемых значений. Необходимо наличие достаточно точных измерительных приборов.

С целью управления производительностью современные зерносушилки снабжают частоторегулируемым приводом выгрузного устройства. Сушилка должна быть снабжена датчиком влажности зерна. Например, хорошо зарекомендовали себя поточные влагомеры предприятия «Микрорадар» [7]. Немаловажное значение имеет предварительное информационное обеспечение для предварительного выбора номинальных режимов работы (производительности в зависимости от культуры, исходной влажности зерна и целей сушки), которое приводится в инструкциях по эксплуатации. Такие рекомендации позволяют выбрать исходный режим работы системы на программном уровне.

Исходя из вышеизложенного, система должна быть снабжена программатором для выбора номинальных режимов работы и параметров настройки контура регулирования влажности при изменении производительности.

При разработке алгоритма контура управления

влажностью зерна на выходе из зерносушилки необходимо учесть следующее.

По возмущающему воздействию – изменению влажности зерна на входе в зерносушилку объект управления обладает большим транспортным запаздыванием, равным времени пребывания зерна в сушильной камере. Кроме того, объект управления обладает большой инерционностью по управляющему воздействию с временем переходного процесса, равным времени пребывания зерна в сушильной камере. Все это кардинально затрудняет управление.

В связи с вышеизложенным, предложен следующий алгоритм управления, представленный в виде структурной схемы на рис. 1.

В регулятор введен широтно-импульсный модулятор (ШИМ), формирующий импульсный сигнал, с временем импульса, пропорциональным ошибке e .

Релейный коммутатор введен для прерываний управляющего сигнала $X_{уп}$ на время паузы широтно-импульсного сигнала.

Элемент памяти введен для сохранения величины управляющего сигнала X_y на время паузы широтно-импульсного сигнала.

Предлагаемые меры позволяют повысить быстроту действия и подавить колебательность системы.

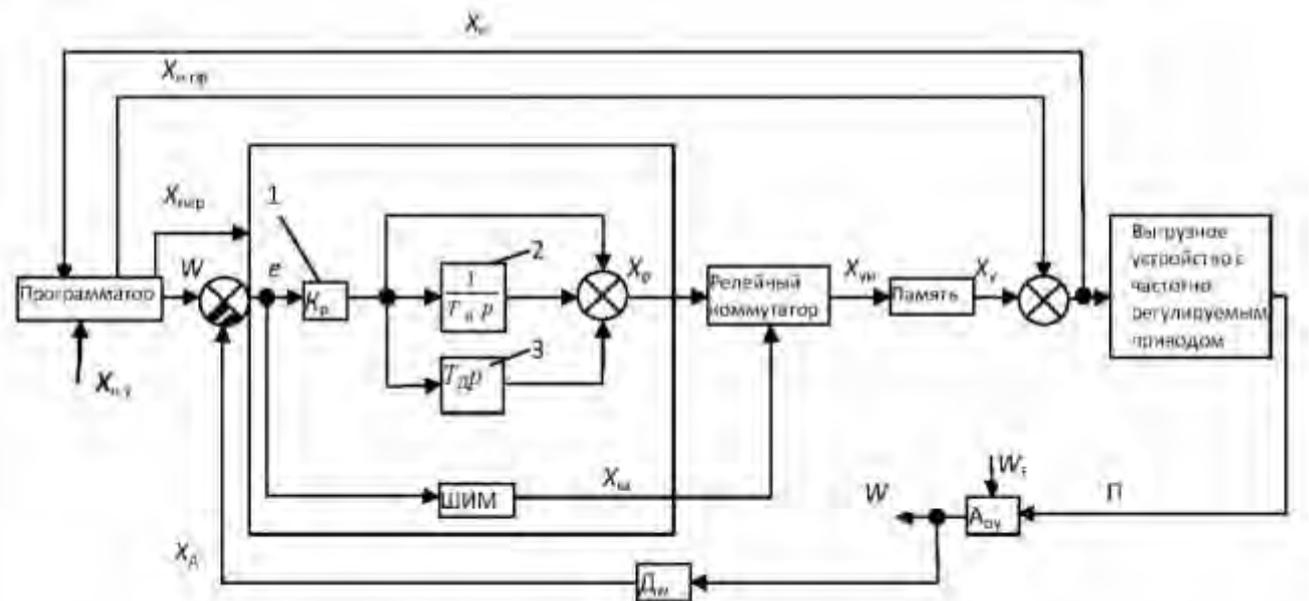


Рисунок 1. Структурная схема алгоритма управления зерносушилкой: 1 – пропорциональный канал регулирования; 2 – интегральный канал регулирования; 3 – дифференциальный канал регулирования; ШИМ – широтно-импульсный модулятор; $A_{ов}$ – оператор математического описания сушилки как объекта управления; D_w – датчик влажности зерна на выходе из зерносушилки; W_s – заданная влажность зерна на выходе из зерносушилки; e – ошибка системы; X_p – сигнал на выходе каналов регулирования; $X_{ш}$ – импульсный сигнал на выходе широтно-импульсного модулятора; $X_{уп}$ – импульсный управляющий сигнал; X_y – управляющий сигнал с прерыванием изменения управляющего воздействия на выгрузное устройство; Π – производительность зерносушилки; W – влажность зерна на выходе из зерносушилки; X_d – сигнал датчика влажности зерна на выходе из зерносушилки; $X_{н.у}$ – вектор начальных установок (культуры, цель сушки, исходная влажность зерна); $X_{пар}$ – вектор параметров настройки каналов регулирования и ШИМ; $X_{н.п}$ – сигнал установки начальной производительности; X_n – сигнал установленной производительности; W_F – влажность зерна на входе в зерносушилку (основное возмущающее воздействие).

Выводы

В материале статьи предложена общая структурная схема адаптивной системы непрерывного регулирования влажности зерна на выходе из зерносушилок на основе анализа особенностей технологического процесса сушки и динамики зерносушилок по каналам управляющего и возмущающего воздействий. Разработку такой структурной схемы следует рассматривать как известный необходимый этап постановки задач параметрического синтеза системы для конкретной зерносушилки при разработке ее систем управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анатазевич, В.И. Сушка зерна / В.И. Анатазевич. – М.: Лабиринт, 1997. – 245 с.
2. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов / И.Ф. Бородин, Ю.А. Судник. – М.: Колос, 2003. – 344 с.

3. Андрианов, Н.М. Особенности работы зерносушилок / Н.М. Андрианов // Техника в сельском хозяйстве, 2006. – № 4.

4. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. – Мн.: БГАТУ, 2007. – 592 с.

5. Андрианов, Н.М. Повышение эффективности процесса сушки путем совершенствования рабочих органов, системы контроля и управления зерновых сушилок: автореф. ... дис. канд. техн. наук / Н.М. Андрианов. – Санкт-Петербург, Пушкин, 2005. – 38 с.

6. Сидоренко, Ю.А. Алгоритм связанного автоматического управления температурой зерна и теплоносителя зерновых сушилок / Ю.А. Сидоренко // Агропанорама, 2012. – № 1.

7. Влагомеры: микроволновые поточные влагомеры и уровнемеры. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://www.microradartest.com>. – Дата доступа: 19.11.13.

Радиоволновой влагомер зерна

Предназначен для непрерывного измерения влажности зерна в процессе сушки на зерносушильных комплексах.



Основные технические данные

Диапазон измерения влажности зерна	от 9 до 25%
Основная абсолютная погрешность	не более 0,5%
Температура контролируемого материала	от +5 до +65 ^o С
Цена деления младшего разряда блока индикации	0,1%
Напряжение питания	220 В 50Гц,
Потребляемая мощность	30ВА

Влагомер обеспечивает непрерывный контроль влажности зерна в потоке и обеспечивает автоматическую коррекцию результатов измерения при изменении температуры материала, имеет аналоговый выход 4-20 мА, а также интерфейс RS-485.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАРКЕТИНГОВО-СБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПЛОДООВОЩНОГО ПОДКОМПЛЕКСА

О.Ю. Шанько, аспирантка (БГАТУ)

Аннотация

В статье предложена методика проведения оценки эффективности маркетингово-сбытовой деятельности на предприятиях-производителях плодоовощной продукции.

The methodology of estimation of marketing and sales activity efficiency of the producers of fruits and vegetables is offered in the article.

Введение

В современных условиях эффективность работы предприятий в значительной степени определяется умением организовать продвижение продукции к потенциальному покупателю, обеспечить минимизацию реализационных издержек и максимизацию прибыли предприятия-производителя. Для формирования соответствующих управленческих решений необходимо первоначальное проведение оценки эффективности текущей маркетингово-сбытовой деятельности.

Анализ научной литературы свидетельствует, что в зарубежной и отечественной практике создана определенная теоретико-методологическая база оценки эффективности маркетингово-сбытовой деятельности предприятия, в том числе сельскохозяйственного. Концептуальные основы оценки эффективности маркетингово-сбытовой деятельности изложены в работах Т. Амблера, Г.Л. Багиева, А.Л. Шульги, О.К. Ойнера и др. [1-4]. Существенный вклад в развитие методологии оценки эффективности маркетингово-сбытовой деятельности аграрных предприятий внесли российские (Г.П. Абрамова, Г.В. Астратова, Ю.А. Цыпкин) и белорусские (З.М. Ильина, Н.В. Киреенко, Н.Н. Батова, Г.А. Баран) и др. экономисты [5-10]. Однако, несмотря на наличие несомненных научных и практических достижений в области оценки эффективности маркетингово-сбытовой деятельности сельскохозяйственного предприятия, ряд ее аспектов требуют дальнейшей проработки.

Основная часть

В связи с вышеизложенным, а также вследствие постоянно возрастающей актуальности оценки эффективности маркетингово-сбытовой деятельности сельскохозяйственных организаций, автором на основе изучения и обобщения соответствующей экономической литературы, а также существующей практики, разработана методика оценки эффективности маркетингово-сбытовой деятельности, ориентированная на субъектов хозяйствования, занимающихся производством и реализацией плодоовощной продукции.

В результате проведенного исследования установлена целесообразность выделения двух уровней эффективности маркетингово-сбытовой деятельности, затрагивающих основные аспекты проявления результатов ее осуществления: внешняя эффективность, отражающая положение субъекта во внешней среде, и внутренняя эффективность, характеризующая социально-экономическое развитие субъекта. Внутри каждого уровня рассматриваются основные эффекты от осуществления маркетингово-сбытовой деятельности, определяющие данный уровень, каждый из которых характеризуется отдельным показателем.

1. Внутренняя эффективность (эффективность рассматривается как внутренний результат, проявляющийся внутри субъекта).

1.1. Производительный эффект, характеризующий изменение экономичности реализации продукции вследствие осуществления субъектом маркетингово-сбытовой деятельности. Показателем, отражающим производительный эффект, по оценке автора, является товарность продукции, которая определяется как соотношение объема реализованной продукции на единицу объема произведенной продукции. Коэффициент изменения производительного эффекта (Епр) рассчитывается путем сопоставления товарности продукции в текущем периоде и предыдущем периоде.

1.2. Финансовый эффект, характеризующий изменение финансовых результатов реализации продукции вследствие осуществления маркетингово-сбытовой деятельности. Показателем, отражающим финансовый эффект реализации, по мнению автора, является прибыль на единицу объема реализованной продукции, которая определяется как соотношение прибыли от реализации продукции на единицу объема реализованной продукции. Коэффициент изменения финансового эффекта (Еф) рассчитывается путем сопоставления прибыли на единицу объема реализованной продукции в текущем периоде и предыдущем периоде.

2. Внешняя эффективность (эффективность рассматривается как внешний результат, проявляющийся на рынке).

2.1. Конкурентный эффект, характеризующий изменение положения субъекта на рынке вследствие осуществления им маркетингово-сбытовой деятельности. Показателем, отражающим конкурентный эффект, по оценке автора, является доля субъекта в общем объеме реализации по сегменту рынка, которая определяется как соотношение объема продукции, реализованной субъектом, к общему объему реализации продукции по сегменту рынка. Коэффициент изменения конкурентного эффекта (E_k) рассчитываем путем сопоставления доли субъекта в общем объеме реализации по сегменту рынка в текущем периоде и предыдущем периоде.

2.2. Продуктовый эффект, характеризующий изменение спроса на продукцию и отношение к продукции со стороны покупателей в результате осуществления субъектом маркетингово-сбытовой деятельности. Показателем, отражающим продуктовый эффект, по мнению автора, является объем реализации продукции на одного оптового покупателя, который рассчитывается как соотношение объема реализованной продукции на один заключенный договор поставки. Коэффициент изменения продуктового эффекта ($E_{прод}$) определяется путем сопоставления объемов реализации продукции на одного оптового покупателя в текущем периоде и предыдущем периоде.

На основании выведенных локальных коэффициентов изменения эффектов определяем коэффициенты внутренней и внешней эффективности маркетингово-сбытовой деятельности предприятия по формулам:

$$E_{внутр} = \frac{E_{пр} + E_{ф}}{N}, \quad E_{внеш} = \frac{E_k + E_{прод}}{N}, \quad (1)$$

где $E_{внутр}$ – коэффициент внутренней эффективности маркетингово-сбытовой деятельности;

$E_{внеш}$ – коэффициент внешней эффективности;

N – число коэффициентов;

$E_{пр}$, $E_{ф}$, E_k , $E_{прод}$ – коэффициенты роста производительного, финансового, конкурентного и продуктового эффектов соответственно.

На основе полученных коэффициентов внутренней и внешней эффективности рассчитываем общий коэффициент эффективности маркетингово-сбытовой деятельности (E) по формуле:

$$E = \frac{E_{внутр} + E_{внеш}}{2}. \quad (2)$$

Общий коэффициент эффективности характеризует среднее изменение эффектов от осуществления маркетингово-сбытовой деятельности. Расчет общего коэффициента дает возможность сделать выводы об эффективности осуществления субъектом маркетингово-сбытовой деятельности в целом, рассмотреть динамику ее изменения во времени. Данная методика может быть применена как для оценки эффективности маркетингово-сбытовой деятельности предприятий региона в целом, так и для оценки эффективности собственной маркетингово-сбытовой деятельности отдельных субъектов хозяйствования. Предлагаемая методика комплексной оценки эффективности маркетингово-сбытовой деятельности схематично представлена на рис. 1.

Применим данную методику для оценки эффективности маркетингово-сбытовой деятельности 24 крупнотоварных (в качестве крупнотоварных рассматриваются предприятия, среднегодовой объем производства которых за 2010-2012 годы составлял 1000 тонн и более овощной продукции и/или 100 тонн и более плодово-ягодной продукции) сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств Минской области, занимающихся производством плодоовощной продукции. Результаты расчетов сведены в табл. 2.

Значения показателей эффективности маркетингово-сбытовой деятельности на исследуемых организациях находятся в интервале от 0,3282 (КФХ «Алекс и Н», Борисовский р-н) до 2,9710 (СПК «Садовод», Дзержинский р-н). Среднее значение показателя эффективности по группе изучаемых предприятий составляет 1,2930.

Исходя из значения коэффициента общей эффективности, считаем возможным выделение 4 групп субъектов по уровню эффективности маркетингово-сбытовой деятельности (табл. 3)

Среди крупнотоварных предприятий-производителей плодоовощной продукции Минской области преобладают предприятия с эффективной маркетингово-сбытовой деятельностью (79,17 % исследуемых субъектов хозяйствования). Причем, среди производителей плодово-ягодной продукции на их долю приходится 77,78 %, а среди производителей овощной продукции – 80 % организаций. К организациям с неэффективной маркетингово-сбытовой деятельностью относятся 5 организаций (17,24 % общего количества исследуемых субъектов): КФХ «Алекс и Н» (Борисовский р-н), ОАО «Первомайский» (Березинский р-н), КХ «Мельникова С.» (Солигорский р-н), ЧУП «Озерицкий-Агро» (Смолевичский р-н) и ОАО «Узденский» (Узденский р-н).

Обращает на себя внимание тот факт, что среди 15 организаций со средне и высоко эффективной маркетингово-сбытовой деятельностью, у 11 (73,33 %) эффективность обеспечена внутренними либо внешними эффектами в отдельности. Из них у шести организаций эффективность обеспечена исключительно внутренними эффектами при снижении внешних. При этом на ОАО «Рованичи» (Червенский р-н) и КХ «Агролига» (Смолевичский р-н) высокие значения общих показателей эффективности достигнуты исключительно за счет существенного увеличения прибыли от реализации при отсутствии роста товарности продукции и расширения рынка. У оставшихся пяти организаций эффективность обеспечена укреплением позиций на рынке и улучшением отношения потребителей при снижении прибыли от реализации и/или товарности продукции.

Из числа предприятий с эффективной маркетингово-сбытовой деятельностью у пяти (20,83 %) маркетингово-сбытовая деятельность эффективна в высокой степени. К таким предприятиям относятся ОАО «Валевачи» (Червенский р-н), ЗАО «Росич» (Несвижский р-н), ЗАО «Первая продуктовая компания» (Минский р-н) и МПК «Садовод» (Дзержинский

Эффективность маркетингово-сбытовой деятельности

Внутренняя эффективность		Внешняя эффективность	
Производительный эффект	Финансовый эффект	Конкурентный эффект	Продуктовый эффект
Показатели, характеризующие эффекты полученные в результате осуществления маркетингово-сбытовой деятельности			
Товарность продукции (T) $T = \frac{RP}{ПП}$, где RP – объем реализации, тонн; $ПП$ – объем производства, тонн	Прибыль на единицу объема реализованной продукции (Rp) $Rp = \frac{\Pi}{RP}$, где Π – прибыль от реализации, млн.руб.; RP – объем реализации, тонн	Доля в общем объеме реализации по сегменту рынка (Dr) $Dr = \frac{RP}{RP_{общ}}$, где RP – объем реализации, тонн; $RP_{общ}$ – общий объем реализации по сегменту рынка, тонн	Объем реализации продукции на одного оптового покупателя (Q) $Q = \frac{RP}{n}$, где RP – объем реализации, тонн; n – количество заключенных договоров поставки
Коэффициенты изменения эффектов от осуществления маркетингово-сбытовой деятельности			
Коэффициент изменения производительного эффекта (E_{np}) $E_{np} = \frac{T1}{T0}$, где $T1$ и $T0$ – товарность продукции в текущем и предыдущем периодах соответственно	Коэффициент изменения финансового эффекта ($E_{ф}$) $E_{ф} = \frac{Rp1}{Rp0}$, где $Rp1$ и $Rp0$ – прибыль на единицу объема реализованной продукции в текущем и предыдущем периодах соответственно	Коэффициент изменения конкурентного эффекта ($E_{к}$) $E_{к} = \frac{Dr1}{Dr0}$, где $Dr1$ и $Dr0$ – доля в общем объеме реализации по сегменту рынка в текущем и предыдущем периодах соответственно	Коэффициент изменения продуктового эффекта ($E_{прод}$) $E_{прод} = \frac{Q1}{Q0}$, где $Q1$ и $Q0$ – объем реализации продукции на одного оптового покупателя в текущем и предыдущем периодах соответственно
Локальные коэффициенты эффективности			
Коэффициент внутренней эффективности ($E_{внутр}$) $E_{внутр} = \frac{E_{np} + E_{ф}}{N}$		Коэффициент внешней эффективности ($E_{внеш}$) $E_{внеш} = \frac{E_{к} + E_{прод}}{N}$	
Общий коэффициент эффективности маркетингово-сбытовой деятельности (E) $E = \frac{E_{внутр} + E_{внеш}}{2}$			

Рисунок 1. Система показателей эффективности маркетингово-сбытовой деятельности

р-н). Эффективность маркетингово-сбытовой деятельности на этих предприятиях обеспечена внутренними и внешними эффектами одновременно, достигнутыми благодаря реализации результативной маркетингово-сбытовой политики.

Маркетингово-сбытовая деятельность, не позволяющая предприятиям максимизировать все потенциально возможные эффекты от ее осуществления, а фокусирующаяся на решении отдельно взятых проблем, не является в полной мере эффективной. Эффективная маркетингово-сбытовая деятельность представляет собой результат реализации эффективной маркетингово-сбытовой политики, направленной на результативное продвижение продукции на рынке. Основными проблемами, препятствующими планированию и проведению эффективной маркетингово-сбытовой деятельности, являются отсутствие на предприятиях квалифицированных кадров в области маркетинга и необходимых финансовых ресурсов, неразвитость инфраструктуры сбыта и логистики в регионе.

В целом, по результатам проведенного анализа можно сделать вывод, что маркетингово-сбытовая деятельность на крупнотоварных предприятиях-

производителях плодоовощной продукции Минской области недостаточно эффективна. При среднем значении общего показателя эффективности 1,2930, в регионе доминируют предприятия, маркетингово-сбытовая деятельность которых низко и средне эффективна.

Заключение

В целях мониторинга результативности маркетингово-сбытовой политики предприятия необходимо систематическое проведение оценки эффективности его маркетингово-сбытовой деятельности, позволяющее своевременно выявлять и предотвращать складывающиеся негативные тенденции путем разработки и применения необходимых мероприятий. При этом принятие соответствующих управленческих решений должно базироваться на объективных данных, которые могут быть получены в результате проведения всесторонней оценки эффективности. Предлагаемая методика позволяет провести такую оценку. Ее новизна состоит в том, что данная методика позволяет рассмотреть эффективность маркетингово-сбытовой

Таблица 2. Показатели эффективности маркетингово-сбытовой деятельности крупнотоварных предприятий-производителей плодоовощной продукции Минской области (по данным 2012/2011 годов)

Наименование предприятия	Епр	Еф	Ек	Епрод	Евнутр	Евнеш	Е
ОАО «Первомайский», Березинский р-н	1,2629	0,7286	0,4583	0,6256	0,9958	0,542	0,7689
ОАО «Мирополье», Борисовский р-н	1,4573	0,2597	1,3247	1,8737	0,8585	1,5992	1,2289
КФХ «Алекс и Н», Борисовский р-н	0,5	0,0363	0,4762	0,3	0,2682	0,3881	0,3282
СПК «Садовод», Дзержинский р-н	1	1,1315	4,8333	4,9189	1,0658	4,8761	2,971
СХФ «Клецкий» ОАО «Слуцкий СК», Клецкий р-н	1,2334	0	0,8152	1,3633	0,6167	1,0893	0,853
РУЭОСХП «Восход», Минский р-н	1	1,142	0,6222	0,4071	1,071	0,5147	0,7929
КУП «Минская овощная фабрика», Минский р-н	1,1269	1,1742	0,9473	0,8477	1,1506	0,8975	1,0241
МРУП «Агрокомбинат Ждановичи», Минский р-н	1,2275	1,3448	0,9971	1,0104	1,2862	1,0038	1,145
ЗАО «Первая продуктовая компания», Минский р-н	2,2009	0,9356	2,0737	1,9506	1,5683	2,0122	1,7903
ОАО УКХ «Агрокомбинат Мачулищи», Минский р-н	1,0163	5,5746	1,1039	0,8257	3,2955	0,9648	2,1302
ф-л агрофирма «Лебедево» РУП «Минскэнерго», Молодечненский р-н	1	0,0199	1,5319	1,1337	0,51	1,3328	0,9214
КХ «Антей сад», Мядельский р-н	1,0732	1,2124	0,9194	0,9591	1,1428	0,9393	1,0411
ЗАО «Росич», Несвижский р-н	1,6788	1,9677	1,3032	1,2746	1,8233	1,2889	1,5561
ф-л ПСХ ОАО «Слуцкий МК», Слуцкий р-н	1,0527	0	1,9079	1,6064	0,5264	1,7572	1,1418
СПК «Агрофирма Лучники», Слуцкий р-н	1	0	3,7778	3,8889	0,5	3,8334	2,1667
ЧУП «Озерицкий-Агро», Смолевичский р-н	1,7055	0,2708	0,9024	0,8663	0,9882	0,8844	0,9363
КХ Агролига, Смолевичский р-н	0,2488	6,953	0,3937	0,2042	3,6009	0,299	1,95
КХ «Мельникова С», Солигорский р-н	1,1006	0,8381	0,5718	0,45	0,9694	0,5109	0,7402
ОАО «Вишневецкий агро», Стобцовский р-н	0,7443	0,7735	2,2778	2,419	0,7589	2,3484	1,5537
КХ «Олимп-Агро», Узденский р-н	1,3774	0,6081	1,3275	0,8625	0,9928	1,095	1,0439
ОАО «Узденский», Узденский р-н	0,7895	0,015	0,6735	0,7093	0,4023	0,6914	0,5469
ОАО «Валевачи», Червенский р-н	2,1311	0	1,8333	--	1,0656	1,8333	1,4495
ОАО «Запольское», Червенский р-н	4	0	0,9091	--	2	0,9091	1,4546
ОАО «Рованичи», Червенский р-н	0,7948	3,7371	0,7143	0,747	2,266	0,7307	1,4984

Таблица 3. Группировка субъектов по уровню эффективности маркетингово-сбытовой деятельности

Группы предприятий	Значение коэффициента общей эффективности (Е)	Уровень эффективности маркетингово-сбытовой деятельности
<i>Неэффективная маркетингово-сбытовая деятельность</i>		
1 группа	Е<1, Евнутр<1, Евнеш<1	маркетингово-сбытовая деятельность неэффективна
<i>Эффективная маркетингово-сбытовая деятельность</i>		
2 группа	Е<1, Евнутр≥1, Евнеш<1; Е<1, Евнеш≥1, Евнутр<1	маркетингово-сбытовая деятельность низко эффективна
3 группа	Е≥1, Евнутр≥1, Евнеш<1; Е≥1, Евнеш≥1, Евнутр<1;	маркетингово-сбытовая деятельность средне эффективна
4 группа	Е≥1, Евнутр≥1, Евнеш≥1	маркетингово-сбытовая деятельность высоко эффективна

деятельности в различных аспектах ее проявления и количественно выразить достигнутые результаты.

Достоинствами предлагаемой методики по сравнению с уже существующими являются:

1) объективность полученных результатов в силу наличия четких и определенных показателей количественной оценки;

2) информативность полученных результатов, т.к. в ходе оценки затрагиваются различные аспекты осуществления маркетингово-сбытовой деятельности;

3) возможность анализа полученных результатов в их динамике, а также сопоставления с результатами других предприятий;

4) возможность применения как на уровне отдельно взятого предприятия-производителя плодоовощной продукции, так и на уровне региона.

ЛИТЕРАТУРА

- Амблер, Т. Маркетинг и финансовый результат: новые метрики богатства корпорации; пер. с англ. / Т. Амблер. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 248 с.
- Багиев, Г. Л. Концепция маркетинга взаимодействия: измерение и оценка эффективности / Г.Л. Багиев, А.О. Шульга // Проблемы современной экономики, № 2, 2010. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <http://www.m-economy.ru/art.php?nArtId=3128>. – Дата доступа: 04.03.2014.
- Ойнер, О.К. Управление результативностью маркетинга: учеб. для магист. / О.К. Ойнер. – М.: Юрайт, 2013. – 343 с.
- Rust R.T., Ambler T., Carpenter S., Kumar V., Srivastava R.K. Measuring marketing productivity: Current knowledge and future directions // Journal of Marketing, Vol. 68 (October 2004). – P. 76-89.
- Маркетинг в АПК / Г.П. Абрамова [и др.]; под общ. ред. Г.П. Абрамовой. – М.: Колос, 1997. – 240 с.
- Асратова, Г.В. Продоольственный маркетинг в системе агропромышленного комплекса: автореф. дис. докт. экон. наук: 08.00.05 / Уральск. гос. экон. ун-т. – Екатеринбург, 1998. – 39 с.
- Формирование эффективной системы сбыта

сельскохозяйственной продукции в новых условиях / З.М. Ильина [и др.] // Научные принципы регулирования развития АПК: предложения и механизмы реализации. – Мн.: РНУП «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси», 2013. – С. 9-22.

8. Цыпкин, Ю.А. Эффективный агромаркетинг / Ю.А. Цыпкин. – М.: Колос, 1994. – 160 с.

9. Киреенко, Н. Методика оценки маркетингового потенциала аграрных предприятий / Н. Киреенко // Аграрная экономика, 2012. – №2. – С. 31-41.

10. Киреенко, Н. Методика определения эффективности маркетинговой деятельности предприятий АПК / Н. Киреенко // Аграрная экономика, 2012. – №5. – С. 2-13.

УДК 330.322

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 15.04.2014

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ

А.А. Бевзелюк, канд. экон. наук, доцент, А.П. Шкляров, канд. с.-х. наук, доцент (БГАТУ)

Аннотация

В статье рассмотрены методы анализа эффективности инвестиционных проектов. Сделаны предложения по улучшению методов оценки эффективности инвестиций.

The article deals with methods of economic analysis of investment projects. The author gives the readers some information about the possibilities of improvement of economic methods in promotion of investment projects.

Введение

На практике наблюдаются определенные трудности экономической оценки инвестиционных проектов и новой техники, что отрицательно влияет на темпы развития предприятий и страны в целом. В статье рассмотрены методы оценки эффективности инвестиционных решений, сделаны предложения по их совершенствованию и использованию компьютерных технологий.

Основная часть

Для анализа эффективности инвестирования в сельском хозяйстве используется ряд нормативно-методических материалов. В частности, национальный стандарт ГОСТ 23730-88 устанавливает методы определения эффективности стационарных сельскохозяйственных комплексов, тракторных агрегатов, универсальных самоходных машин и другой техники [1]. Технический кодекс Минсельхозпрода – ОСТ 102.18-2001 предназначен для оценки мобильных и стационарных комплексов в растениеводстве, комбинированных агрегатов, машин для отдельных операций, пахоты, посева и т. д. [2].

Выгода от строительства зерносушилки, работающей по новой энергоэффективной технологии, может определяться по инструкции для оценки энергосберегающих мероприятий [3], рекомендациям для оценки инноваций [4], правилам по бизнес-планированию инвестиционных проектов [5]. У проектировщиков зерносушилки, как объекта строительства, имеются свои инструкции по технико-экономическому обоснованию [6]. При этом вследствие отличий методов оценки эффекта, а главное, их некорректного изложения в некоторых инструкциях,

результаты экономических обоснований могут значительно расходиться и быть противоположными.

В этой связи необходимо четко представлять возможности и особенности конкретных методов оценки эффекта. В инструкциях [3-5] определение эффекта инвестиций выполняется методом денежного потока (ДП), а в стандартах [1-2] методом приведенных затрат. Для предварительной оценки энергосберегающих мероприятий в инструкции [3] используется расчет простого срока окупаемости капложений. Содержание и отличия данных методов рассмотрим на примере оценки проекта энергоэффективного хранилища сельскохозяйственной продукции со сроком службы – 20 лет, капиталовложениями в начале расчетного периода – 10 млн у.е. и постоянным годовым доходом – 2 млн у.е.

Метод денежного потока

Классический метод денежного потока основан на идентичном моделировании действительности, использовании модели реального ДП «для собственного капитала», что обеспечивает решение различных задач, высокую информативность и простоту понимания. Данный метод позволяет отразить развитие проекта во времени, учесть инвестиционные стратегии и схемы финансирования, динамику инфляции и курса инвалюты за расчетный период, оценивать проекты, не требующие денежных вложений и т. д. В то же время расчеты ДП могут требовать высокой квалификации исполнителей. В ряде инструкций и компьютерных программ классический метод денежного потока используется некорректно, а также применяются некорректные расчеты по модели условного ДП, именуемого «бездолговым денежным потоком».

Чистая нынешняя стоимость (ЧНС, NPV), как один из основных показателей эффекта проекта хранилища, определяется по формуле

$$T=P$$

$$\text{ЧНС} = \sum (D_T - K_T) / (1+E)^T = D_n - K_n, \quad (1)$$

$$T=0,$$

где D_T – доход за год T , 2 млн у.е.;

K_T – капиталовложения (денежные вложения) за год T , 10 млн у.е. в начале расчетного периода;

E – ставка дисконтирования (норма дохода) в десятичных дробях, 0,1;

T – порядковый номер года с начала расчетного периода;

P – длительность расчетного периода, 20 лет;

$D_T - K_T$ – денежный поток за год T ;

D_n – дисконтированный доход за расчетный период;

K_n – дисконтированные капвложения за расчетный период.

В данном примере эффект проекта по показателю чистой нынешней стоимости составляет 7,3 млн у.е. ЧНС представляет дисконтированный денежный поток и выражает эффект инвестиций за расчетный период в сравнении с нормативным доходом. Проект выгоден при ЧНС не меньше нуля. Так, ЧНС проекта хранилища – 7,3 у.е. означает, что за расчетный период инвестор, во-первых, вернет вложенный собственный капитал, во-вторых, получит нормативный доход, в-третьих, дополнительно получит капитал, эквивалентный 7,3 млн у.е. в начале расчетного периода.

Графики различных показателей денежного потока представлены на рис. 1.

Накопленный денежный поток (НДП) отражает условие накопления свободных средств. НДП определяется по формуле (1) без дисконтирования, то есть при условии $E = 0$. Превышение накопленного дохода над капиталовложениями, или увеличение чистых активов, или возможный остаток свободных средств в постоянных (сопоставимых) ценах в конце расчетного периода составляет 30 ($2 \cdot 20 - 10$) млн у.е.

Показатели НДП и ЧНС отражают крайние варианты использования дохода. НДП определяется при условии накопления свободных средств и показывает потенциал получения денежных средств. ЧНС определяется при условии ввода свободных средств в деловой оборот. Предполагается ежегодное реинвестирование дохода с эффективностью на уровне ставки дисконтирования. В этом случае чистые активы будут больше, однако они представлены в основном связанными (внеоборотными) активами.

Предельные капвложения (ПК) 17,3 у.е. рассчитываются по формуле (1) при условии $K_T = 0$. В данном примере они составляют 17,3 млн у.е. ПК за срок службы объекта соответствуют верхнему пределу его цены. В общем случае ПК представляют дисконтированный доход, отражают стоимость объекта доходным методом, то есть ценность полученного дохода в использовании (потребительная стоимость).

ЧНС и ПК – дисконтированные показатели. Счет денежного потока с дисконтированием означает реинвестирование свободных средств. Будущие суммы меньше ценятся, так как они позже вводятся в деловой оборот, и, следовательно, приносят меньший доход. На рис. 1 дисконтирование отражено выпуклостью графиков.

Простой срок окупаемости капвложений показывает время возврата капвложений (5 лет). На рисунке этот срок соответствует координате пересечения НДП с осью времени (точка А). **Динамический срок окупаемости** дополнительно учитывает время, за которое инвестор получит нормативный доход. Этот показатель составляет 7,3 года и соответствует координате пересечения ЧНС с осью времени (точка Б).

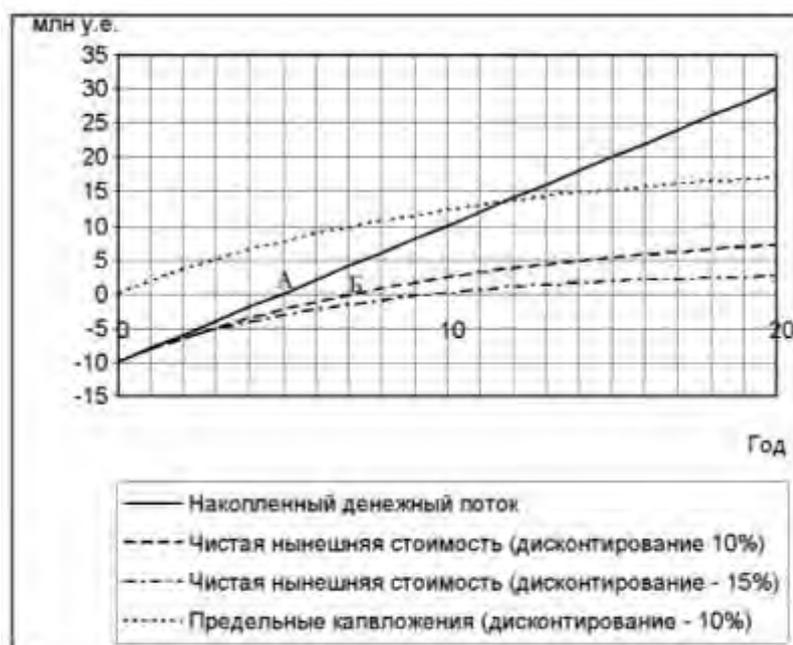


Рисунок 1. Экономический профиль проекта хранилища при капиталовложениях – 10 млн у.е.; годовом доходе – 2 млн у.е. и сроке службы объекта – 20 лет

Приведенные затраты

Расчеты методом приведенных затрат базируются на использовании постоянных (стабильных) годовых показателей текущей деятельности и норматива эффективности капиталовложений. Для учета различных практических ситуаций применяется множество инструкторий и модификаций метода приведенных затрат. В ряде случаев расчеты методом приведенных затрат более простые и удобные в сравнении с расче-

тами денежного потока, однако возможности решения различных задач существенно меньше. Основные виды расчетов эффекта проектов на основе приведенных затрат показаны на рис. 2.

Расчеты абсолютной и сравнительной эффективности капиталовложений			
Расчеты простых показателей		Расчеты дисконтированных показателей	
Расчеты годовых показателей	Расчеты показателей за нормативный срок окупаемости капиталовложений	Расчеты годовых показателей	Расчеты показателей за срок службы объекта капиталовложений

Рисунок 2. Основные виды расчетов эффективности капиталовложений методом приведенных затрат

Годовые простые приведенные затраты (3) представляют сумму себестоимости и капвложений в годовой размерности и определяются по формуле

$$Z = C + E_n K, \quad (2)$$

где C – годовая себестоимость продукции (работы) оцениваемого объекта;

E_n – норматив эффективности капиталовложений в десятичных дробях;

K – капиталовложения.

Абсолютный годовой эффект оцениваемого проекта хранилища (\mathcal{E}_{ag}) определяется методом простых приведенных затрат по формуле

$$\mathcal{E}_{ag} = \Pi - E_n K, \quad (3)$$

где Π – годовая чистая прибыль (доход), 2 млн у.е.; E_n – норматив эффективности капиталовложений в десятичных дробях;

K – капиталовложения, 10 млн у.е.

Абсолютный годовой эффект проекта хранилища зависит от норматива абсолютной эффективности капиталовложений. При использовании действовавшего в СССР норматива для сельского хозяйства – 0,07, эффект равен 1,3 млн у.е. При использовании норматива – 0,2 по стандарту [2] эффект равен нулю. Проект обеспечивает норму эффективности капиталовложений и, следовательно, признается целесообразным.

Сравнительный годовой эффект рассчитывается для выбора лучшего варианта вложений и представляет разность приведенных затрат по вариантам. Лучший вариант характеризуется меньшими приведенными затратами, которые определяются по формуле (2).

Метод дисконтированных приведенных затрат может представлять частный случай расчетов денежного потока с ограничением условий и видов решаемых задач. Преимущество метода в простоте типовых формул, учитывающих агрегируемость техники, сроки службы объектов, разницу в производительности объектов и т. д. В постсоветский период по ряду причин применение типовых формул сократилось. Поэтому целесообразно расширить использование оценок такого вида.

Простой срок окупаемости капвложений

Срок окупаемости капвложений самый простой и распространенный показатель. Он отражает время, за которое инвестор вернет вложенные деньги. В отличие от вышерассмотренных методов оценка проекта может выполняться как без использования, так и с использованием нормативных величин эффективности капвложений, в частности нормативного срока окупаемости.

Метод срока окупаемости, как и метод приведенных затрат изначально предназначен для оценки эффективности инвестиций, включающих только денежные вложения собственных средств. Учет кредитного финансирования, вторичных вложений, финансируемых за счет дохода, а также не денежных вложений находится вне сферы назначения указанных методов.

Метод срока окупаемости удобен для предварительной оценки и краткого информирования о проекте. Объем капвложений и срок их окупаемости считаются лучшей парой для характеристики проекта.

Вместе с тем, для правильного использования данного метода необходимо учитывать требования к точности расчета и условия сопоставимости оценок. В инструкциях приводятся различные варианты расчетов. Так, срок окупаемости можно определять исходя из накопленной прибыли или накопленного дохода, с начала капвложений, с начала ввода объекта в действие, с начала входа на проектную мощность и т. д. В ряде случаев точность показателя недостаточна. Лучший проект по сроку окупаемости может быть худшим при использовании более точных методов.

Простой срок окупаемости капвложений в хранилище ($T_{ок}$) определяется по формуле

$$T_{ок} = K / \Pi = 10 / 2 = 5 \text{ лет}, \quad (4)$$

где Π – годовая чистая прибыль (доход), 2 млн у.е.; K – капиталовложения, 10 млн у.е.

Проект целесообразен, так как простой срок окупаемости капвложений составляет 5 лет и не превышает нормативный срок окупаемости. По инструкции [3] нормативный срок окупаемости – 10 лет. По стандарту [2] норматив эффективности капвложений равен 0,2, что соответствует нормативному сроку окупаемости – 5 лет.

Таким образом, все методы анализа эффективности проекта хранилища приводят к аналогичным заключениям о его целесообразности. В целом же совпадающие выводы могут наблюдаться только в определенных диапазонах параметров проекта и нормативных величин. Так, при сроке службы хранилища свыше 5 лет, но меньше 7,3 года выводы об эффективности проекта будут одинаковыми по методу простого срока окупаемости и методу простых приведенных затрат. Однако эти выводы будут противоречить оценкам при использовании дисконтированных показателей. В частности при сроке службы хранилища – 6 лет проект эффективен при оценке простыми показателями и убыточен при оценке дисконтированными показателями (рис. 1).

При сроке службы хранилища до 5 лет включительно или свыше 7,3 года совпадают выводы об эф-

фективности капложений по методу простых приведенных затрат стандарта [2] и методу денежного потока по инструкции [3].

Величины эффекта, рассчитанные методом денежного потока и методом дисконтированных приведенных затрат, совпадают при сроке службы объекта – 7,3 года, расчетном периоде 7,3 года и норме дохода (эффективности) 0,1. Как видно из рис. 1, простому сроку окупаемости – 5 лет соответствует динамический срок окупаемости – 7,3 года, что определяет условия совпадения выводов.

При правильном использовании различных методов обеспечивается приемлемая точность оценки проектов. Основная масса ошибок возникает вследствие низкого качества ряда нормативно-методических материалов и недостаточных требований к достоверности анализа проектов. Так, в правилах по бизнес-планированию инвестиционных проектов [5] отсутствуют необходимые положения по определению ставки дисконтирования. Поэтому разработчики и эксперты бизнес-планов могут манипулировать величиной ставки дисконтирования и оценкой проекта, нередко – от отрицательной до положительной величины. При ставке дисконтирования выше 20 %, в соответствии с положениями правил, проект хранилища превращается в убыточный. К тому же правила ориентированы не на реальные, а на условные денежные потоки и показатели.

В мировой практике для оценки коммерческих проектов широко применяется типовая ставка дисконтирования, равная 10 % годовых. При необходимости могут использоваться и другие величины ставки дисконтирования. В этой связи следует отметить, что инструкция [3] является единственным в Беларуси государственным документом, регламентирующим применение типовой ставки дисконтирования – 10 %, а также расчеты реальных денежных потоков и использование простого срока окупаемости капложений для предварительной оценки проектов.

На практике имеется много примеров реализации проектов с отрицательной величиной эффекта, а представительства иностранных фирм нередко публикуют некорректные методики оценки эффекта в целях продвижения своих товаров. Некорректные методики и расчеты зачастую используются для «обоснования» действий в узковедомственных и личных интересах. Однако до последнего времени участниками инвестиционной деятельности в целом не уделяется необходимого внимания проблеме квалифицированной оценки и подготовки проектов.

В Беларуси имеются простые общедоступные инструменты, позволяющие существенно повысить уровень экономического анализа проектов. Например, в Белорусском государственном аграрном техническом университете разработаны и апробированы соответствующие учебно-практические материалы, накоплен положительный опыт их использования. Расчеты эффективности проектов можно выполнять без использования или с использованием специаль-

ных компьютерных программ, включая интернет-сайт (www.belinvest.of.by). Типовые оценки проектов при известных исходных данных выполняются подготовленными специалистами за 15 – 30 минут. Массовое применение новых инструментов инвестиционного анализа сдерживается организационными факторами и необходимостью обучения пользователей.

Заключение

Методы определения эффективности проектов существенно различаются по содержанию и назначению, и в целом позволяют достоверно оценивать принимаемые решения. Вместе с тем требуется доработка отдельных нормативно-методических материалов и повышение ответственности за качество экономических обоснований. Целесообразно также расширить использование дисконтированных оценок эффективности инвестиций на основе типовых формул. Определенный опыт использования новых инструментов анализа проектов накоплен в БГАТУ. Необходимо обучение специалистов современным технологиям оценки инвестиционных решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки универсальных машин и технологических комплексов: ГОСТ 23730-88. – Минск: БелГИИС.
2. Технический кодекс. Сельскохозяйственная техника. Методы экономической оценки. Порядок определения показателей: ОСТ 10 2.18-2001. – Минск, БелГИИС.
3. Инструкция по определению эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий: утв. пост. Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства энергетики Республики Беларусь и Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь 24.12.2003 № 252/45/7. Изменения и дополнения утв. пост. Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства энергетики Республики Беларусь и Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 23 июня 2010 г. № 103/32/32.
4. Методические рекомендации по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок: утв. совместным пост. Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь и Национальной академии наук Беларуси от 03.01.2008 №1/1.
5. Правила по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов: утв. пост. Министерства экономики Республики Беларусь от 31.08. 2005 года № 158 (в ред. пост. Министерства экономики Республики Беларусь от 07.12. 2007 года № 214).
6. Технический кодекс установившейся практики. Строительство, предпроектная документация, состав, порядок разработки / Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2014.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК РОССИИ

Н.Т. Сорокин, докт. экон. наук, Н.Н. Грачев, канд. экон. наук, доцент, А.В. Денисов, заведующий отделом (ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства Россельхозакадемии»)

Аннотация

В результате проведенных исследований разработана модель организационно-экономического механизма улучшения условий труда на предприятиях АПК, выполнен критический анализ его элементов и даны предложения по его совершенствованию.

As a result conducted investigations is developed the model of the organizational-economic mechanism of an improvement in the working conditions in enterprises AIC, the critical analysis of its elements is executed and proposals for its improvement are given.

Введение

В настоящее время безопасность человека в процессе труда становится важнейшей характеристикой качества трудовой жизни. Вопросы улучшения условий труда, снижения профессиональных заболеваний, производственного травматизма и исключения смертельных случаев на производстве являются составной частью государственной политики в области охраны труда. Несчастные случаи на производстве не только горе для семьи, но и безвременная потеря работоспособного населения, что наносит большой ущерб обществу и государству.

Решение многих проблем в области охраны труда сдерживается недостаточным развитием механизмов реализации законодательной и нормативной базы в сфере обеспечения безопасности труда. До настоящего времени не отработан четкий организационно-экономический механизм, побуждающий работодателя принимать эффективные меры по обеспечению здоровых и безопасных условий труда [1-6].

Основная часть

С целью улучшения условий труда, снижения травматизма и профзаболеваний, сбережения трудовых ресурсов необходимо усовершенствовать организационно-экономический механизм улучшения условий и охраны труда.

Для того, чтобы четко представлять область и масштаб исследований по совершенствованию организационно-экономического механизма улучшения условий и охраны труда необходимо наглядно отразить все составные части этого механизма, детально представив при этом организационную часть механизма и экономическую часть.

Организационно-экономический механизм улучшения условий и охраны труда представляет собой

совокупность мер и мероприятий, проводимых органами государственной власти, органами управления различных уровней, в том числе органами управления сельхозпредприятий, а также представителями общественного контроля. С помощью этих мер соответствующие органы власти и управления, представители общественного контроля прямо или косвенно воздействуют на процесс улучшения условий и охраны труда работников хозяйствующих субъектов.

Модель организационно-экономического механизма улучшения условий и охраны труда представлена на рис. 1. Она состоит из организационной части и финансово-экономической.

Организационная часть механизма включает в себя структурную схему государственного управления охраной труда, систему законодательных и нормативно-правовых актов по охране труда, систему управления профессиональными рисками предприятия, государственный и общественный контроль за охраной труда, подготовку профессионального состава кадров служб охраны труда и организацию обучения персонала по охране труда, специальную оценку рабочих мест по условиям труда, организацию социального партнерства и формирование идеологии и психологии безопасного труда.

Финансово-экономическая часть представлена налоговым механизмом, механизмом социального страхования профессиональных рисков, системой планирования и финансирования мероприятий по охране труда, системами обеспечения экономической заинтересованности и ответственности работодателя, компенсаций работникам, стимулирования работников за соблюдение требований охраны труда.

В целом организационный механизм охватывает все аспекты улучшения условий и охраны труда. Однако по отдельным направлениям он не отвечает в

достаточной степени существующим требованиям и не обеспечивает достойные (соответствующие мировому уровню) условия и охрану труда работников.

Ограниченный объем статьи не позволяет подробно изложить анализ всех составляющих организационно-экономического механизма. Поэтому приведем здесь только некоторые из них.

В организационной части механизма улучшения условий и охраны труда на сельхозпредприятиях важнейшим звеном является база законодательных и нормативно-правовых актов по охране труда.

В настоящее время база нормативно-правовых актов в сельском хозяйстве требует обновления и совершенствования, так как она не обновлялась на протяжении последних 20 лет. Данная необходимость подтверждается результатами состояния травматизма в сельскохозяйственном производстве. Так, например, в сельском хозяйстве самый высокий уровень травматизма из всех видов экономической деятельности – 2,9 человека в расчете на 1 тыс. работников, при среднем уровне травматизма по РФ – 1,9 чел. на 1 тыс. работников в 2012 году.

Требует совершенствования также и структура управления охраной труда в сельскохозяйственном производстве. Отдел охраны труда при Минсельхозе РФ расформирован, поэтому сегодня нет руководящего звена охраны труда в сельском хозяйстве на федеральном уровне. Это противоречит положению статьи 216 «Государственное управление охраной труда» трудового кодекса Российской Федерации, в которой предусмотрено участие федеральных органов исполнительной власти в управлении охраной труда.

В результате этого, а также из-за сокращения специалистов служб охраны труда, ослаблена организационно-профилактическая работа по охране труда в сельском хозяйстве на региональном, муниципальном уровнях и в сельхозпредприятиях [1].

Требует совершенствования система социального партнерства, система государственного и общественного контроля за охраной труда, а также система обучения персонала по охране труда и система оценки аттестации рабочих мест по условиям труда.

Особое внимание должно быть уделено совершенствованию финансово-экономической части организационно-экономического механизма. В настоящее время недостаточно эффективно работает налоговый механизм в части, связанной с охраной труда. Он недостаточно стимулирует предприятия к улучшению условий труда.

Механизм социального страхования профессиональных рисков не учитывает состояние рискованной обстановки на конкретном предприятии, так как взнос на социальное страхование профессиональных рисков установлен усредненный по виду экономической деятельности независимо от состояния травматизма и профзаболеваемости.

Недостаточна экономическая заинтересованность и экономическая ответственность работодателей и работников.

Изложенные обстоятельства обуславливают необходимость разработки соответствующих мер и предложений по совершенствованию организационно-экономического механизма улучшения условий и охраны труда и указывают на актуальность постав-



Рисунок 1. Модель организационно-экономического механизма улучшения условий и охраны труда на предприятиях АПК

ленных вопросов.

Поэтому авторами проанализированы составные части организационно-экономического механизма улучшения условий и охраны труда, выявлены его основные недостатки и разработаны предложения по его совершенствованию.

Предложения организационного характера:

1. Создать подразделение по охране труда на федеральном уровне и определить его функции и задачи.
2. Повысить статус руководителя службы охраны труда в организациях до уровня заместителя руководителя.
3. Обновить правила по охране труда в растениеводстве, животноводстве, при использовании пестицидов и ядохимикатов и др.
4. Активизировать внедрение рабочего проекта подсистемы управления охраной труда на предприятиях.
5. Минобразования РФ организовать подготовку кадров служб охраны труда с целью укомплектования их необходимыми специалистами.
6. Для уменьшения финансовых затрат работодателей активнее применять дистанционные формы и активные методы обучения работников по охране труда.
7. Минтруда и соцзащиты РФ, Минсельхозу РФ способствовать внедрению идеологии и психологии безопасного труда путем организации профессионального отбора и создания психологического настроения на безопасность, развития мотивации на безопасный труд, формирование эмоциональной устойчивости работников в опасных ситуациях.

Предложения экономического характера:

1. Ввести в налоговый кодекс РФ статью о стимулировании капитальных вложений на техническое перевооружение производства и новое строительство, с помощью которых достигается улучшение условий труда путем высвобождения от налогообложения прибыли, которая используется на финансирование капитальных вложений.
2. Использовать механизмы по оценке профессиональных рисков, разработанные ГНУ ВНИМС Россельхозакадемии для целей совершенствования обязательного социального страхования, основанного на индивидуальных страховых тарифах [7-11].
3. Региональным фондам социального страхования использовать французский опыт заключения договоров о предотвращении травматизма с четким перечнем мер, подлежащим выполнению, и необходимым финансированием.
4. Совершенствовать механизм специальной оценки рабочих мест по условиям труда, для чего разработать правовой механизм отслеживания связи между состоянием здоровья и профессией и поддержания в постоянном актуализированном состоянии «паспорта здоровья» работника.
5. Совершенствовать социальное партнерство.

6. Использовать на сельхозпредприятиях разработанное ГНУ ВНИМС «Россельхозакадемии» Положение о стимулировании работников за продолжительную безопасную работу.

7. Установить компенсации работнику за профзаболевания, связанные с производством, в размере – 4,5-5 млн рублей.

Заключение

Введено в научный и практический оборот понятие организационно-экономического механизма улучшения условий труда на предприятиях АПК, разработана его модель, и по результатам анализа даны предложения по его совершенствованию.

Научная новизна заключается в разработке модели организационно-экономического механизма улучшения условий и охраны труда, комплексном подходе к анализу и совершенствованию составных частей данного механизма, а также в представленных наиболее существенных положениях, направленных на его совершенствование, имеющих важное социально-экономическое значение и характеризующих в совокупности новые подходы к организации и обеспечению сферы охраны труда.

Реализация данных предложений на практике позволит поднять условия и охрану труда на более высокий уровень.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фурман, И. Проблемы решаются медленно / И. Фурман // Охрана труда: практикум, 2012. – № 10. – С. 57-62.
2. Психология безопасности труда // Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях, 2010. – № 12. – С. 13-29.
3. Файнбург, Г.З. Чем больше науки, тем увереннее руки... О некоторых пока еще не решенных проблемах управления охраной труда и профессиональными рисками / Г.З. Файнбург // Безопасность и охрана труда, 2012. – № 3. – С. 11-17.
4. Радостев, М.А. Сохранение трудового потенциала – Задача № 1 / М.А. Радостев // Безопасность и охрана труда, 2012. – № 3. – С. 17-19.
5. Каск, И.А. Иные мероприятия в области охраны труда. Оценка и управление психофизиологическим состоянием работников как метод оценки и управления рисками / И.А. Каск // Безопасность и охрана труда, 2012. – № 3. – С. 32-37.
6. Четыркина, Н. Мотивация, стимулирование и вовлечение персонала / Н. Четыркина // Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция, 2012. – № 2. – С. 422-424.
7. Грачев, Н.Н. Методология управления профессиональными рисками в сфере безопасности труда на

предприятиях АПК / Н.Н. Грачев, А.В. Денисов. – Рязань, 2010. – 124 с.

8. Грачев, Н.Н., Денисов А.В., Машков И.С. Система управления охраной труда на предприятиях АПК на основе механизма по оценке и предупреждению профессиональных рисков / Н.Н. Грачев. – Рязань, 2013. – 137 с.

9. Грачев, Н.Н. Автоматизированная подсистема управления охраной труда на предприятиях АПК / Н.Н. Грачев, А.В. Денисов, И.С. Машков. – Рязань,

2013. – 116 с.

10. Сорокин, Н.Т. Теоретические основы управления профессиональными рисками на предприятиях АПК / Н.Т. Сорокин, А.В. Денисов, Н.Н. Грачев // Техника и оборудование для села, 2013. – № 9. – С. 36-40.

11. Сорокин, Н.Т. Практические основы управления профессиональными рисками на предприятиях АПК / Н.Т. Сорокин, А.В. Денисов, Н.Н. Грачев // Техника и оборудование для села, 2013. – № 10. – С. 2-3.

Электрогидравлический обкаточно-тормозной стенд

Предназначен для холодной и горячей обкатки двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и создания тормозной нагрузки при обкатке коробок переменных передач и ведущих мостов.




Основные технические данные

Мощность электрического двигателя для холодной обкатки, кВт, до	11
Тип тормозного устройства	гидравлический
Мощность торможения, кВт, до	100
Диапазон регулирования частоты вращения вала электродвигателя, об/мин	500 - 3000
Диапазон частоты вращения гидравлического тормоза (при t/o), об/мин	1200 - 2900
Диапазон измерения частоты вращения, об/мин	
- магнитоиндукционным тахометром	до 3000
- электронным тахометром	до 9999
Рекуперация механической тормозной энергии	в тепловую
Устройство рекуперации	Кожухотрубчатый теплообменник
Диапазон измерения давления масла, МПа	0 - 40
Диапазон измерения температуры масла, °С	0 - 150
Масса стенда, кг	200
Занимаемая площадь, м ² , не более	1,5

Применение электрогидравлического обкаточно-тормозного стенда обеспечивает:

- снижение более чем в 10 раз металлоемкости и более чем в 7 раз стоимости в сравнении с электрическими стендами;
- рекуперацию механической энергии в тепловую;
- импортозащитное.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ КАК ИМПЕРАТИВ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

Г.И. Гануш, докт. экон. наук, профессор, чл.-корр. НАН Беларуси; И.М. Морозова, канд. физ.-мат. наук, доцент (БГАТУ)

Аннотация

В статье изложены приоритетные направления менеджмента экономических знаний в агропромышленном комплексе, совершенствования образовательного процесса в учебных заведениях аграрного профиля, обеспечения необходимых социально-бытовых условий для квалифицированных специалистов сельского хозяйства.

The article outlines the priorities of economic knowledge management in the agricultural sector, improvement the educational process in agrarian schools, providing the necessary social conditions for qualified agricultural specialists.

Введение

В основе развития человеческого общества находится непрерывный процесс выработки, накопления и реализации разнообразных знаний. Генерирование и содержание знаний, их видовая структура, формы и функции, области применения в историческом процессе подвергаются постоянной трансформации. В современной научной литературе знание определяется как проверенный практикой и отработанный в мышлении человека результат познания действительности, достигнутый на основе комбинации опыта, экспертных оценок и ценностей, а также идентификации, использования и передачи информации.

В совокупности различных направлений и видов знаний ключевая роль принадлежит экономическим знаниям. Они являются фундаментальной основой для выработки экономических стратегий и концепций, определения экономической и социальной целесообразности модернизации материально-технической базы производства, технологических процессов, осуществления различных организационно-управленческих мероприятий. Без достаточных знаний невозможно эффективно управлять экономическими системами, разрабатывать и реализовывать планы их стабильного функционирования, устойчивого развития. Знание – это базовое условие, императив эффективного управления экономикой, как на макро-, так и на микроуровне.

Особую значимость имеют экономические знания для обеспечения квалифицированного управления сложными многоотраслевыми системами, к которым, в частности, относится агропромышленный комплекс (АПК). В его состав входят многоотраслевые и специализированные сельскохозяйственные организации, предприятия по переработке сельскохозяйственной продукции, техническому сервису, снабжению и сбыту, коммунально-бытовому обслуживанию и др.

Основная часть

Стремительное возрастание роли знаний в современных условиях обусловлено рядом объективных причин. Среди них, к примеру относительно агропромышленного комплекса Беларуси, представляется возможным выделить следующие факторы внутреннего и внешнего воздействия.

Во-первых, становление в стране, в том числе и в АПК, рыночных отношений в экономике и других сферах деятельности.

В рыночной экономике знания перестают быть в основном традиционным продуктом деятельности в сфере научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Сегодня они выступают также в качестве продукта и услуги конечного потребления, производственного ресурса (фактора), объекта инвестирования с целью развития интеллектуальных способностей в области предпринимательства (средства тезаврации), средства обслуживания взаимодействующих участков рыночных процессов (транзакций). В экономике, базирующейся на инновациях, знания являются важнейшим конкурентным преимуществом субъектов хозяйствования, обеспечивающим их устойчивость на внутреннем и внешнем рынках.

Рынок диктует необходимость принципиально новых знаний и подходов к организации производства и сбыта продукции. Чтобы успешно вести дело теперь, необходимо обстоятельно знать принципы рыночной экономики, особенности рыночного предпринимательства, поведение товаропроизводителей и потребителей, уметь не только производить, но и выгодно продавать свои товары.

Многоаспектная значимость экономических знаний обуславливает высокую актуальность совершенствования процессов их формирования у кадров всех уровней. Первоочередное внимание, как свидетельствуют экспертные оценки авторов, необходимо уде-

лить существенному повышению уровня экономических знаний руководителей и специалистов организаций, а также органов управления. Это в равной степени касается как работников экономического профиля, так и работников, занятых в сфере технико-технологического обеспечения производства продукции и услуг.

Во-вторых, в отличие от плановой экономики в условиях рынка, когда наряду с расширением хозяйственной самостоятельности существенно возрастает и ответственность за принятые решения, становится особенно необходимым *владеть основными экономическими категориями*, включая элементы экономической теории. К сожалению, нередко приходится констатировать, что руководители и специалисты различных уровней управления АПК, не имеют адекватного представления о сущности таких важнейших категорий, как спрос, предложение, конкуренция, эффективность, себестоимость, прибыль, рентабельность, ВВП, добавленная стоимость и др. Это, разумеется, ограничивает возможность кадров принимать грамотные решения, разрабатывать и осуществлять мероприятия по повышению эффективности и конкурентоспособности производства.

В-третьих, экономика, основанная на знаниях, предполагает активизацию деятельности по *генерированию и внедрению инноваций*. В свою очередь, формирование инновационной экономики требует всестороннего углубления знаний кадров в модернизации технологий, совершенствовании организации и управления, оптимизации производственной структуры и адаптации ее к рынку. Инновации должны базироваться на квалифицированном экономическом обосновании их целесообразности.

Активное распространение знаний, их широкое использование в хозяйственной практике всегда были основной движимой силой прогресса экономики и общества в целом. Однако существовавшая в веках передача знаний из поколения в поколение не отвечает духу и требованиям современности. Сегодня традиционной эволюции знаний явно недостаточно, остро актуальными стали принципиально новые подходы к их овладению и реальному воплощению.

С учетом требований рынка и инновационных преобразований, полагаем возможным выделить применительно к аграрной сфере следующие приоритетные направления формирования качественно новых знаний, обеспечивающих управление экономикой на необходимом уровне эффективности и конкурентной устойчивости.

Современная динамика экономических процессов обуславливает необходимость активизации работы по изучению и освоению мирового опыта внедрения одной из принципиально новых форм и методов менеджмента знаний – *обучающейся организации*. В рамках указанной организации создаются условия для обучения не только отдельных сотрудников, а всего коллектива в целом, его постоянного совершенствования. Обучение происходит не только в форме традиционных семинаров руководителей и специалистов, но и в форме непрерывного образова-

ния каждого работника в течение всей трудовой деятельности за счет стажировок в соответствующих учебных центрах, лабораториях, на различных курсах. Одним из важных отличий самообучающейся организации от традиционной является формирование и развитие лидерской культуры. Реальный статус работника в обучающейся организации определяется не занимаемой им должностью и властными полномочиями, а уровнем знаний, умений и навыков. Если в традиционных (обычных) организациях менеджеры рассматривают работников как подчиненных исполнителей, то в обучающейся организации – как партнеров по совместной деятельности.

Исследователями выявлены ряд признаков (особенностей), присущих обучающейся организации. Это – активное участие сотрудников в выработке стратегии и тактики организации, информационная открытость, активный обмен услугами и опытом между внутренними подразделениями, гибкая система поощрений и др.

Способность к активному обучению, накоплению знаний и превращению их в практику выступает одним из приоритетных конкурентных преимуществ организации. Такая организация за счет оперативной реакции на изменяющиеся условия производства характеризуется высокой конкурентной устойчивостью. При этом важно учитывать, что императивом превращения организации в подлинно обучающуюся, или интеллектуальную является скорость обучения, то есть она должна обучаться быстрее своих конкурентов. Организации, которые не обучаются (и, соответственно, не изменяются), не способны быстро реагировать на перемены внешней среды, обречены на отставание и неудачи, они неконкурентоспособны.

В крупных организациях для обучения персонала создаются соответствующие подразделения, которые по масштабам деятельности можно приравнять к традиционным учебным заведениям. В таких случаях их называют корпоративными университетами. Основное отличие этих университетов от обычных образовательных учреждений заключается в согласованности учебных планов и программ со стратегией и спецификой функционирования компании. В мире насчитывается свыше двух тысяч корпоративных университетов, в том числе в России – более тридцати. Корпоративное обучение как одна из перспективных форм формирования обучающихся организаций в рамках кооперативно-интеграционных структур должно получать определенное развитие и в Беларуси.

Важным фактором конкурентоспособности хозяйствующих субъектов является формирование *культуры организации*, ориентированной на знания. Организационная культура предполагает создание такой атмосферы, которая вовлекает в процесс систематического накопления и распространения знаний, обмена ими всех работников организации. Это включает генерирование идей, инновационное творчество, повышение квалификации работников, обмен информацией и другие формы деятельности организации. Для любой организации необходимо формировать

знания по следующим направлениям: о покупателе (потребителе), о конкурентах, о продукте, о бизнес-процессах, о технологиях, финансах, о людях. Эти области знаний конкретизируются в зависимости от особенностей каждой отрасли экономики и производственно-экономической специфики организаций.

В формировании, развитии и трансфере знаний велика роль современных *информационных технологий*. Они служат технико-технологической базой автоматизации бизнес-процессов, становления обучающихся организаций, передачи и адаптации передового опыта, внедрения достижений науки и техники, совершенствования практики управления знаниями. Информационные технологии предоставляют в распоряжение менеджеров всех уровней новейшие методы сбора, обработки и анализа экономической и социальной информации, необходимой для принятия квалифицированных управленческих решений, значительно снижают транзакционные издержки в управлении.

В настоящее время в мире широко используются разнообразные информационно-управленческие системы, предлагаемые производителями программных продуктов. Среди них наиболее часто встречаются: системы планирования ресурсов ERP предприятия (управление производством, управление запасами, управление продажами и др.); системы управления взаимоотношениями с клиентами CRM (обслуживают управление внешними отношениями фирм, деятельность маркетинговых служб и др.); системы информационной поддержки аналитической деятельности BI (являются хранилищем аналитических данных и включают набор средств обработки информации). Используются также специальные информационно-управленческие системы: управления логистикой, планирования материальных потоков, управления человеческим фактором. В последние годы проявляется тенденция создания гибридных интеллектуальных систем, когда в известные компьютерные программы и комплексы встраиваются элементы систем искусственного интеллекта. Создаются также «когнитивные информационные технологии», предназначенные для развития творческих способностей человека.

Процессы информационного обеспечения сельского хозяйства Беларуси, как и во многих странах, характеризуются положительной динамикой. Однако актуальность их ускорения и расширения масштабов остается высокой. В первую очередь необходимо поднять уровень компьютерной обеспеченности ряда хозяйств, особенно их инновационной и маркетинговой деятельности. Все крупнотоварные, а также фермерские хозяйства должны иметь интернет-сайты, умело использовать их для рекламы производимой продукции, обмена информацией с партнерами по рыночным отношениям, получения и обработки широкого спектра данных о научных разработках, новейших технических средствах и технологиях.

Одним из приоритетных направлений формирования современного менеджмента знаний является *маркетинг*. Суть маркетингового подхода к управлению экономикой заключается в обеспечении баланса

интересов трех главных субъектов: потребителя, общества и производителя товаров (услуг). Эволюция маркетинга определяется новыми условиями и возможностями его осуществления: возрастание открытости и информационности общества, создание нового спроса новыми технологиями, обеспокоенность состоянием окружающей среды и др.

Существенные перемены происходят в статусе маркетинга как учебной дисциплины, то есть в системе образования. Принципиально трансформируется содержание маркетинга как за счет новых ориентиров в выработке его стратегий, так и в результате применения новых маркетинговых технологий (сетевые организационные структуры, краудсорсинг и др.). Маркетинг, несомненно, следует более широко и детально изучать не только в вузах и системах последующего образования, но и в колледжах, школах как учебную дисциплину, нужную всем членам общества.

В развитии менеджмента экономических знаний значительная роль отводится *консультированию предпринимательской деятельности*. Консалтинговые услуги – это профессиональные услуги в области экономики и управления, оказываемые предприятиям (фирмам, организациям) и органам управления консалтинговыми фирмами (организациями) и индивидуальными консультантами. В качестве субъектов консалтинга могут выступать научные учреждения, вузы, а также специализированные консультационные службы (центры, группы и т.п.). Консультирование может выполняться, например, по вопросам маркетингового исследования рынка, разработки маркетинговых стратегий, бизнес-планов, анализа производственно-хозяйственной деятельности, оценки инвестиционных проектов и т.п.

В сельском хозяйстве актуальными направлениями оказания консалтинговых услуг являются решения таких назревших проблем, как разработка научно обоснованных мероприятий по использованию резервов эффективности производства в хронически убыточных сельхозорганизациях (в республике их насчитывается более 300), а также оказание квалифицированной помощи фермерским хозяйствам и агроусадьбам в выборе правильной специализации, создании адаптивных систем хозяйствования, организации производства продуктов на основе органических технологий.

В состав консалтинговых групп должны включаться прежде всего компетентные специалисты из числа ученых научно-практических центров и высших учебных заведений, а также опытные практические работники, положительно зарекомендовавшие себя в передовых хозяйствах. В качестве организаторов консалтинговой деятельности в АПК целесообразно выступать районным и областным органам управления. При этом следует учитывать, что оказание консультативных услуг проводится не путем разовых консультаций или экспертных оценок, а преимущественно в форме соответствующих проектов на договорной основе, предусматривающих объем работ, сроки и результаты их выполнения, оплату, а также ответственность сторон.

Распространение и практическое воплощение знаний в АПК, равно как и в других экономических системах, предопределяются прежде всего количественной обеспеченностью и уровнем профессионализма специалистов, подготовка которых осуществляется главным образом в профильных высших учебных заведениях и колледжах.

В сельскохозяйственных организациях республики работает 60,5 тысячи специалистов и руководящих работников. Обеспеченность составляет 92 %. Не хватает свыше 5,6 тысячи руководителей и специалистов, в том числе в Брестской области – 900, Витебской – 600, Гомельской – 800, Гродненской – 900, Минской – 1800, Могилевской – 600 человек. На начало 2014 года оставались вакантными 73 должности руководителей сельскохозяйственных организаций.

В последние годы отмечается рост образовательного уровня квалифицированных кадров. Высшее образование имеют 42 % руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций. В то же время 33 % главных специалистов и 8 % руководителей не имеют высшего образования.

Недостаточная обеспеченность кадрами в целом, в том числе с высшим образованием, является одной из главных причин невыполнения намеченных темпов роста аграрного производства, а также неудовлетворительных экономических показателей работы многих сельскохозяйственных организаций. Так, за 2013 год в хозяйствах всех категорий темп роста продукции сельского хозяйства в сопоставимых ценах 2012 года составил 96,0 % к 2012 году при задании – 106,5-107,5 %.

В сельскохозяйственных организациях к уровню 2012 года недополучено:

- зерна – 1542 тыс. т.;
- картофеля – 41 тыс. т.;
- сахарной свеклы – 428 тыс. т.;
- рапса – 29 тыс. т.;
- молока – 20 тыс. т.;
- продукции выращивания крупного рогатого скота – 4 тыс. т.;
- продукции выращивания свиней – 15 тыс. т.

Снизилась продуктивность растениеводства и животноводства. Например, средняя урожайность зерновых составила в 2013 году 29,7 центнера с одного гектара, что на 4,7 центнера меньше уровня 2012 года. Ниже 20 центнеров зерна с гектара собрано в 338 сельскохозяйственных организациях республики, что составляет 23,8 % от общего количества сельскохозяйственных организаций. В 89 хозяйствах получено менее 15 центнеров с гектара уборной площади зерновых и зернобобовых культур. Аналогичная ситуация наблюдается по картофелю, сахарной свекле и другим культурам.

Средний удой молока от коровы по республике в 2013 году составил 4570 килограммов и уменьшился к 2012 году на 141 килограмм. Продукция молочных коров снижена в 98 районах республики. В Кричевском районе надой в среднем от коровы составили только 2261 килограмм молока, в Ушачском – 2656, в Краснопольском – 2350 килограммов. На 1 января 2014 года

имелось 15 сельхозорганизаций, в которых удой молока от коровы за 2013 год был менее 2000 килограммов.

Не обеспечена положительная динамика финансовых результатов деятельности сельскохозяйственных организаций. Рентабельность продаж по организациям сельского хозяйства системы Минсельхозпрода за январь-ноябрь 2013 года составила 6,7 %, против 13,6 % за соответствующий период 2012 года. Количество сельскохозяйственных организаций, имеющих рентабельность продаж менее 5 %, достигло 632, или 50,7 от общей численности. Убыток от реализации получили 128 сельскохозяйственных организаций, или 10,3 % от общего количества.

Неудовлетворительные показатели производственно-экономической деятельности организаций АПК республики являются следствием отсталости и нарушений технологий, низкого уровня управления рядом хозяйств и районов.

С другой стороны, отмеченные многие другие недостатки в аграрном секторе экономики страны свидетельствуют о необходимости значительного повышения квалификационного уровня специалистов и руководителей, коренной переориентации их на использование интенсивных, инновационных факторов экономического роста, адаптации к условиям рынка и развития кооперативно-интеграционных отношений. Все это в совокупности объективно требует осуществления комплекса целенаправленных мероприятий по реформированию системы аграрного образования, приведению его содержания и методов в соответствие с уровнем ближайших и перспективных задач развития агропромышленного комплекса страны.

В настоящее время проблемы образования, подготовки квалифицированных специалистов для народного хозяйства, в том числе и для АПК, активно обсуждаются в обществе на различных уровнях управления. Предлагаются различные меры в данном контексте. Заслуживает, на наш взгляд, одобрения курс на улучшение практической подготовки будущих специалистов, что особенно важно для представителей молодежи, получающей ту или иную квалификацию в порядке стационарного обучения. В процессе прохождения различных форм практического обучения молодые люди не только смогут ближе ознакомиться с характером и особенностями избранной специальности, но и удостовериться в начале обучения в правильности своего выбора, насколько он отвечает их интересам и способностям. Такой подход будет способствовать как улучшению профессиональных качеств будущих специалистов, так и сокращению текучести кадров, что связано с определенными экономическими и социальными издержками [1].

В системе подготовки квалифицированных специалистов для организаций агропромышленного комплекса значительное место отводится заочному образованию. С целью повышения его результативности, целесообразно, как показывает анализ, внести определенные коррективы в существующую систему приема на заочное факультеты (отделения) аграрных вузов.

В частности, следовало бы изменить подходы к формированию контингента студентов-заочников.

Среди них не должно быть людей, выбравших аграрный вуз случайно, исходя из желания иметь любой диплом о высшем образовании, не планируя при этом посвящать свою трудовую деятельность сельскому хозяйству. В данной связи будет, на наш взгляд, правильным допускать к поступлению на заочный факультет аграрного вуза только абитуриентов, имеющих стаж работы в агропромышленном комплексе не менее трех лет. Предпочтение при этом следует отдавать работникам, окончившим средние специальные учебные заведения и работающим по специальности не менее двух лет. Для последних могут быть предусмотрены льготные условия конкурса и зачисления, включая снижение оплаты за обучение до 50 %.

Как в системе стационарного, так и заочного аграрного образования необходимо полнее использовать возможность целевой подготовки специалистов для АПК. Пока этот метод применяется явно недостаточно. Так, в 2013 году план целевого приема в аграрные вузы республики выполнен только на 68 %. И лишь 72 % целевых договоров предусмотрены доплаты к стипендиям студентов. Облсельхозпродам и райсельхозпродам следует порекомендовать более активно проводить работу по целевой подготовке специалистов, считать эту форму обучения в качестве основной, обеспечивающей не только повышение профессионального уровня кадров, но и реально способствующей закреплению выпускников вузов на работе в сельскохозяйственных организациях, проживанию в сельской местности.

Пути решения закрепляемости квалифицированных кадров в сельском хозяйстве, как носителей и организаторов знаний, широко обсуждаются в научной литературе, средствах массовой информации и управленческих кругах. Вносятся различные предложения. Сводятся они в основном к созданию приемлемых материальных и социально-бытовых условий для молодых специалистов.

В то же время подходы к созданию таких условий предлагаются разные. Наиболее распространенным является предложение увязывать оплату специалистов с размером прибыли сельхозорганизации. Концептуально это предложение представляется правильным. Однако сегодня большинство организаций являются малоприбыльными и убыточными. Следовательно, надежда на увеличение зарплаты молодого специалиста за счет прибыли не представляется реальной. Это дело будущего, но выпускникам аграрных учебных заведений нужны достаточные средства для создания нормальных социально-бытовых условий не когда-нибудь, а сегодня. Ожидать, как говорят, с моря погоды никто не хочет. Поэтому молодые люди ищут любые подходящие способы оставления деревни, находят работу в других сферах.

Выход из положения видится в создании (на уровне республики или областей) специальных фондов финансовой поддержки молодых специалистов сельского хозяйства. За счет средств этих фондов

можно поднимать заработную плату выпускникам аграрных вузов до размеров, превышающих уровень заработка аналогичной категории специалистов в городах. При этом надо исходить из того, что в наиболее трудном положении находятся специалисты, прибывшие на работу в отстающую хозяйства. Им приходится применять значительно больше трудовых и творческих усилий по сравнению со своими коллегами, работающими в средних и передовых хозяйствах. В последних, кстати, оплату труда специалистам можно назначать в зависимости от прибыли. А вот в отстающих хозяйствах оплату специалистов целесообразно дотировать с тем, чтобы она была не ниже, чем в передовых сельхозорганизациях.

Кроме оплаты труда, разумеется, необходимо проявить конкретную заботу об обеспечении молодых специалистов нормальным жильем, служебным транспортом, бытовыми условиями, а также об упреждении режима труда.

Проблема обеспечения сельского хозяйства страны квалифицированными кадрами требует безотлагательного решения. Это основополагающий фактор, исходное условие вывода сельхозорганизаций, имеющих низкие или отрицательные показатели производства, на путь эффективного функционирования, устойчивого развития на принципах самокупаемости и самофинансирования. В настоящее время таких хозяйств большинство. Пока во главе их не станут квалифицированные кадры, глубоко знающие аграрное производство, умеющие обеспечить эффективное управление, направляемые в АПК инвестиции и субсидии не дадут ожидаемой отдачи, будут безвозмездно утраченными. Промедление в этом деле стремительно ведет к ухудшению ситуации, исправлять которую придется неизбежно, но уже значительно возросшими средствами, многократно превосходящими затраты на материальную поддержку высококвалифицированных специалистов и руководителей в настоящее время.

Заключение

Практическая реализация изложенных приоритетных направлений повышения уровня экономических знаний специалистов и руководителей агропромышленного комплекса, а также рекомендаций по совершенствованию подготовки кадров, их закрепляемости в сельской местности окажет положительное влияние на результативность управленческой деятельности в отрасли, что, в свою очередь, послужит важным фактором повышения эффективности и конкурентной устойчивости аграрного сектора экономики страны в условиях рынка и развития кооперативно-интеграционных процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа устойчивого развития села на 2011-2015 годы: утвр. Указом Президента Республики Беларусь 12.01.08.2011. №342.

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 ВАК от 4 июля 2005 г. № 101 (в редакции приказа ВАК от 2.02.2011 г. № 26) журнал «Агропанорама» включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований по техническим (сельскохозяйственное машиностроение и энергетика, технический сервис в АПК), экономика (АПК) и сельскохозяйственным (зоотехния) наукам.

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 желателен 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 заголовки 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 глянцевой бумаге размером не менее 9x12 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, г. Минск, пр. Независимости, 99, корп. 5, к. 602, 608. БГАТУ

Устройство для сдваивания колес тракторов «БЕЛАРУС»

Предназначено для улучшения агроэкологических свойств тракторов при выполнении сельскохозяйственных и транспортных работ. Предложенное устройство позволяет значительно снизить динамические нагрузки на кпередачи и полуоси ведущих мостов тракторов, а, следовательно, и трансмиссию в целом, обеспечить повышение ресурса узлов трактора, шин, повысить транспортную скорость, уменьшить расход топлива, улучшить управляемость и маневренность машинно-тракторных агрегатов. Эффективность достигается благодаря периодическому отключению и переводу в ведомый режим наружных колес трактора. Для перевода наружных колес на необходимый режим используется имеющаяся на тракторе пневмосистема. Конструкция защищена патентом Республики Беларусь №16282.



Основные технические данные

Максимальные габаритные размеры, мм.....	420x550
Масса комплекта, кг.....	90...200
Способ управления включением наружного колеса.....	периодически от пневмосистемы трактора
Рабочее давление в пневмокамерах, МПа.....	0,8
Время включения/выключения пневмопривода, с.....	100/60
Снижения давления на почву ходовой части тракторов, %.....	25...40

