



ISSN 2078-7138

АГРОПАНОРАМА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ДЛЯ РАБОТНИКОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

№ 3
июнь
2014

В номере:

Применение электронных систем курсовой устойчивости на современных тракторах

Воздействие ходовых систем мобильных агрегатов на почву и экологию лугов, пастбищ, озимых

Основные направления экономических исследований в аграрном секторе Беларуси

Развитие первой сферы картофелепродуктового подкомплекса как предпосылка эффективной работы картофелеперерабатывающих предприятий



24-я международная специализированная выставка БЕЛАГРО - 2014



С 3 по 8 июня в Беларусь проходила 24-я Международная специализированная выставка «Белагро» – крупнейший аграрный форум, на котором ежегодно представляют свои новейшие достижения аграрии, ученые и промышленники. В этом году участниками выставки стали более 450 организаций, фирм и компаний из 18 стран – Беларусь, России, Украины, Австрии, Великобритании, Германии, Италии, Турции, Сингапура, Китая, Швейцарии, Южной Кореи и других государств.

Традиционно в работе выставки принял участие Белорусский государственный аграрный технический университет.

На стенде БГАТУ были представлены патенты на изобретения сотрудников, аспирантов и студентов, макеты новых приборов и машин, созданных в университете, новые технологии, которые широко используются в сельском хозяйстве и промышленности. Наибольший интерес посетителей экспозиции нашего университета был проявлен к экспонатам: «Технология импульсного закалочного охлаждения жидкостью сменных деталей рабочих органов сельскохозяйственных машин», «Технологическая линия заполнения пластиковых кассет и высева в них семян», «Технология приготовления консервированных продуктов питания», «Автоматизированная микропроцессорная система очистки воздуха от микрофлоры», «Радиоволновой влагомер зерна».

В рамках «Белагро – 2014» факультет «Технический сервис в АПК» и РО «Белагросервис» провели научно-практическую конференцию «Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК», на которой обсуждались вопросы, связанные с производством новой техники, освоением инновационных технологий в сельскохозяйственном производстве, повышением эффективности использования машин и оборудования, безопасности техпроцессов и производств в АПК. В конференции приняли участие руководители и специалисты организаций РО «Белагросервис», ремонтных заводов, представители Министерства промышленности, зарубежные гости.

Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК БГАТУ провел международный научно-практический семинар «Современные тенденции развития АПК и его кадрового обеспечения», в котором приняли участие ученые научно-практических центров НАН Беларусь и учреждений образования, руководители и специалисты сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь, России, Украины, Польши, Германии.

Совместно с Министерством сельского хозяйства и продовольствия БГАТУ организовал проведение семинара «Теория и практика упрочнения сменных быстро изнашиваемых деталей рабочих органов сельскохозяйственных машин» с участием ведущих специалистов в данной области.

За активное участие в работе выставки наш университет награжден дипломом 1-й степени Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, РО «Белагросервис», ЗАО ««МинскЭкспо».

АГРОПАНОРАМА 3 (103) июнь 2014

Издаётся 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. Дацков В.Н. Тимошенко
Е.П. Забелло А.П. Шпак
П.П. Казакевич

Е.В. Сенчуроў – ответственный секретарь
Н.И. Цындріна – 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 18.06.2014 г. Зак. № 500 от 13.06.2014 г.
Дата выхода в свет 30.06.2014 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 подписки журнала на 2-ое полугодие 2014 г.:
для индивидуальных подписчиков - 106650 руб.;
ведомственная - 148818 руб.;
Цена журнала в киоске БГАТУ - 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

А.А. Попков, Я.М. Шупилов, А.А. Зеленовский
Прогнозирование уплотнения торфяно-болотной почвы
при проведении полевых механизированных работ.....2

В.П. Бойков, А.И. Бобровник, С.А. Дорохович
Применение электронных систем курсовой устойчивости
на современных тракторах.....7

Н.И. Зезетко
Садоводческий колесный трактор класса 1,4.....11

**А.И. Бобровник, Ю.И. Томкунас, А.А. Гончарко,
В.Н. Кецко, Т.А. Варфоломеева**
Воздействие ходовых систем мобильных агрегатов на
почву и экологию лугов, пастбищ, озимых.....14

Технологии переработки продукции АПК

М.Л. Зенькова, Е.Н. Урбанчик, О.О. Назарова
Разработка технологии консервированных продуктов из
пророщенного зерна пшеницы и тритикале.....19

**Л.В. Сафоненко, Н.К. Жабанос, Н.Н. Фурик,
Е.В. Сафоненко**
Подбор пробиотических микроорганизмов по основным
медико-биологическим свойствам, предназначенных для
производства продуктов детского питания.....22

Технический сервис в АПК. Экономика

А.А. Попков, А.П. Шпак
Основные направления экономических исследований в
аграрном секторе Беларуси.....26

И.В. Кулага, Л.П. Квачук
Развитие первой сферы картофелепродуктового
подкомплекса как предпосылка эффективной работы
картофелеперерабатывающих предприятий.....28

Л.А. Казакевич
Управление текучестью кадров в организациях АПК.....34

А. А. Бурачевский
Влияние дополнительных отраслей на эффективность
функционирования специализированных
сельскохозяйственных организаций.....37

Е.В. Позднякова
Оценка риска хозяйственной деятельности
мясоперерабатывающих предприятий.....41

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УПЛОТНЕНИЯ ТОРФЯНО-БОЛОТНОЙ ПОЧВЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОЛЕВЫХ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РАБОТ

**А.А. Попков, депутат Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь;
Я.М. Шупилов, канд. техн. наук, доцент, А.А. Зеленовский, канд. экон. наук, доцент (БГАТУ)**

Аннотация

Предложен метод оценки изменения плотности торфяно-болотной почвы от воздействия ходовых систем сельскохозяйственных машин с использованием исследований уплотнения торфа нарушенной структуры в состоянии трехфазной системы в лабораторных условиях и расчета энергетических затрат в процессе проведения полевых механизированных работ.

A method to assess the effect of agricultural machinery traffic on peat-boggy soil density has been suggested. It's based on the data of laboratory-based research regarding peat compaction where peat considered as being a three-phase system with the decreased structure as well as on energy analysis in mechanized farming.

Введение

В последнее время основной причиной уплотнения почвы ученые и специалисты считают механическое воздействие ходовых систем сельскохозяйственных машин. Современные исследования показывают, что в процессе выполнения технологических операций различные машины проходят по полю от 5 до 15 раз, с суммарной площадью следов их движителей в 2 раза превышающих площадь полевого участка [1]. Площади участков, подвергающиеся воздействию от 6 до 20 раз, составляют 10-12 %, от 1 до 6 раз – 65-80 %. Лишь 10-15 % площади участка не подвергается воздействию сельскохозяйственных машин. Глубина уплотнения верхнего плодородного слоя достигает 0,3-0,6 м.

Снижение интенсивности уплотнения почвы и разрушения ее структуры возможно путем прогнозирования ее плотности, которые необходимы для совершенствования технологии возделывания сельскохозяйственных культур и повышения их урожайности.

Основная часть

Эффективным инструментом прогнозирования уплотнения торфяно-болотных почв являются расчеты с использованием планируемых энергетических затрат в процессе проведения полевых механизированных работ. Несмотря на возможные недостатки, расчеты физических показателей торфяно-болотной почвы вполне информативны. Это единственный объективный метод, позволяющий оценить целесообразность проведения работ по отношению к затраченной энергии, т. к. при любых изменениях ситуации легко производить перерасчет плотности торфяно-болотной почвы в пахотном слое.

В настоящее время в литературе нет единого мнения по вопросу уплотнения торфяно-болотных почв. Если почва уплотняется одним и тем же способом при различной влажности, то получаемая плотность в значительной степени определяется его влажностью. Под плотностью почвы следует понимать плотность почвы в сухом состоянии.

Для выяснения особенностей уплотнения торфяно-болотной почвы с различной влажностью и начальной плотностью при различной работе уплотнения можно воспользоваться методом динамического уплотнения грунтов. В отличие от метода стандартного уплотнения, используемого в настоящее время для установления степени уплотнения грунтов в насыпях, этот метод позволяет в сжатые сроки и с достаточной точностью изучать закономерности механического уплотнения торфяно-болотной почвы в широком диапазоне изменения плотности, влажности и уплотняющих воздействий.

Испытания образцов торфа нарушенной структуры объемом 1 л проводились при различных влажностях, но при одинаковой начальной высоте, равной 127 мм, последовательно возрастающим количеством ударов груза массой 2,5 кг, падающего с высоты 30 см, деформация которых в процессе опыта измерялась штангенгелем-глубиномером. При количестве ударов до 10 деформация измерялась после каждого удара, при 10-30 – через 2 удара, при 30-60 – через 5 ударов, при количестве более 60 – через 10 ударов. В зависимости от интенсивности уплотнения образца опыты прекращались при 60-120 ударах. Пробы торфа на влажность отбирались до начала и в конце опыта.

Отдельные результаты динамического уплотнения образцов низинного торфа со степенью разложе-

ния 25 % при различных значениях весовой влажности по данным испытаний показаны на рис. 1 в виде графических зависимостей в координатах – «логарифм количества ударов груза, величина обратная плотности сложения торфа». Можно заметить, что характер уплотнения у всех исследованных образцов торфа одинаков, однако интенсивность уплотнения изменяется с изменением влажности. На графических зависимостях можно выделить три характерных участка, соответствующих трем стадиям уплотнения:

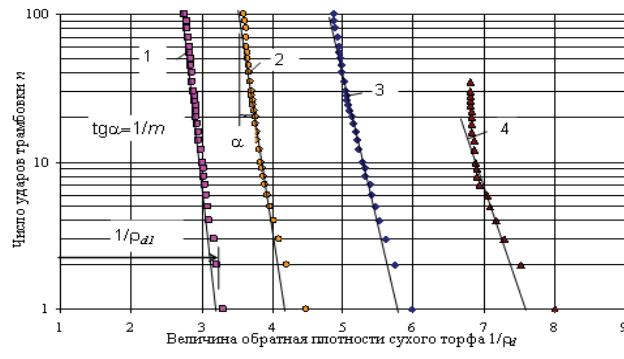


Рисунок 1. Результаты динамического уплотнения древесноосокового торфа со степенью разложения – 25 %

1. Первый участок характеризует стадию неустановившегося процесса уплотнения. Его длительность определяется величиной начальной плотности сложения торфа.

2. Второй участок характеризует стадию установившегося процесса уплотнения. Здесь прослеживается логарифмическая зависимость между логарифмом количества ударов груза и величиной, обратной плотности сложения торфа. Этот участок графика в полулогарифмических координатах аппроксимируется прямой.

3. Третьему участку кривых соответствует стадия уплотнения, когда под заданными ударными импульсами происходит затухание интенсивности уплотнения по сравнению со вторым участком.

Для установившегося процесса механического уплотнения, когда прослеживается логарифмическая зависимость между величиной обратной плотности сложения торфа и количеством ударов груза, получено уравнение [2]

$$\frac{1}{\rho_{di}} = \frac{1}{\rho_{d1}} - \frac{1}{m} \lg \frac{n_i}{n_1}, \quad (1)$$

где ρ_{di} – плотность сложения торфа, $\text{г}/\text{см}^3$, соответствующая некоторому количеству ударов груза n_i ;

ρ_{d1} – то же при начальном количестве ударов груза n_1 ;

$1/m$ – угловой коэффициент, характеризующий интенсивность уплотнения торфа, $\text{см}^3/\text{г}$.

В опытах степень сопряженности в вариации логарифма количества ударов груза и величины, обрат-

ной плотности сложения торфа, измеряемой квадратом коэффициента корреляции (R^2), была не ниже 0,83.

Результаты обработки данных экспериментов показали, что характер уплотнения у всех исследованных образцов торфа одинаков, однако интенсивность уплотнения изменяется с их влажностью (рис. 2). Угловые коэффициенты $1/m$ определяли по графикам как тангенсы углов наклона спрямляющих линий к логарифмической оси, где отложено количество ударов уплотняющего груза.

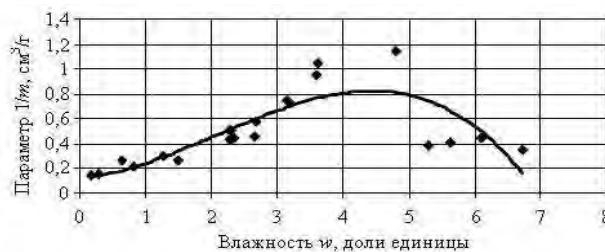


Рисунок 2. Зависимость изменения параметра $1/m$ от влажности уплотняемого торфа w

В соответствии с рисунком зависимость значений угловых коэффициентов $1/m$ от влажности подвергавшихся уплотнению образцов торфа w (волях единицы), при тесноте линейной связи между признаками $R^2=0,68$ имеет вид

$$\frac{1}{m} = -0,0136w^3 + 0,085w^2 + 0,05w + 0,12. \quad (2)$$

Из анализа зависимости следует, что снижение влажности примерно до 450 % приводит к резкому возрастанию интенсивности уплотнения торфа за счет уменьшения, прежде всего, объема крупных пор. Роль усадки материала на этой стадии обезвоживания еще незначительна, так как капиллярные силы не настолько сильны, чтобы могло произойти деформирование скелета материала.

В интервале влажностей от 450 % до 200 % картина уплотнения изменяется. Силы капиллярного давления возрастают настолько, что становится возможным деформирование скелета торфа с отжатием внутриклеточной и иммобилизованной воды, которая переходит при этом в капиллярную. Объем пор, занятых воздухом, заметно уменьшается, что способствует снижению интенсивности уплотнения.

Дальнейшее снижение влажности приводит к менее резкому уменьшению интенсивности уплотнения, которое, по-видимому, обусловлено изменением свойств как растительной, так и коллоидной части торфа.

При использовании зависимости (1) необходимо знать плотность сложения торфа ρ_d , соответствующую некоторому количеству ударов груза n . В связи с этим при обработке опытных данных приняты условные величины $1/\rho_{d1}$, которые определялись графически в соответствии с рис. 1 как точки пересечения спрямляющих линий с осью абсцисс, соответствующих значению $n_1=1$.

Изменчивость входящей в уравнение (1) условной величины (параметра) $1/\rho_{di}$ от влажности w (в долях единицы) уплотняемых образцов для количества ударов груза $n_r=1$ графически имеет вид в соответствии с рис. 3.

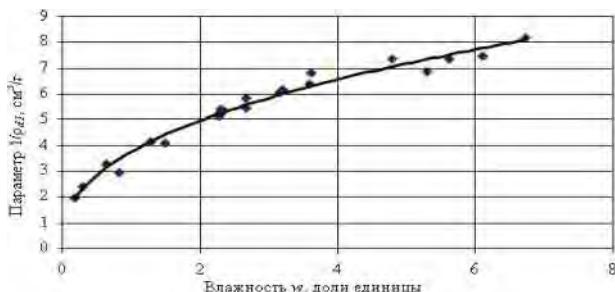


Рисунок 3. Зависимость изменения параметра $1/\rho_{di}$ от влажности уплотняемого торфа w

Она может быть представлена в виде корреляционной зависимости

$$\frac{1}{\rho_{di}} = 3,75w^{0,4}, \quad (3)$$

для которой $R^2=0,98$.

В случае, если величина $1/\rho_{di}$ в уравнении (1) окажется меньше $1/\rho_{dmax}$, соответствующей степени водонасыщения $S_r=1$, в расчет следует принимать последнюю, так как теоретическим пределом уплотнения почвы при заданной влажности в условиях механического искусственного уплотнения на производстве является плотность сложения, примерно соответствующая двухфазному состоянию грунта.

Значение $1/\rho_{dmax}$ можно определить из зависимости фазовых соотношений в почве

$$\frac{1}{\rho_{dmax}} = \frac{1}{\rho_s} + \frac{w}{\rho_w S_r}, \quad (4)$$

где ρ_s – плотность частиц почвы, $\text{г}/\text{см}^3$;
 ρ_w – плотность воды, $\text{г}/\text{см}^3$.

Полученные зависимости позволяют рассчитывать плотность торфяно-болотной почвы в кольце прибора в зависимости от числа ударов груза без проведения лабораторных исследований.

При известном числе ударов груза n_r энергия \mathcal{E}_k ($\text{kВт}\cdot\text{ч}$), затрачиваемая на уплотнение торфа в кольце прибора, определяется по формуле

$$\mathcal{E}_k = \frac{1}{3,6} \cdot 10^{-6} mgh_r n_r, \quad (5)$$

где m – масса груза, кг ($m=2,5$ кг);

g – ускорение свободного падения, $\text{м}/\text{с}^2$ ($g=9,81 \text{ м}/\text{с}^2$);

h_r – высота падения груза, м ($h_r=0,3$ м);

$\frac{1}{3,6} \cdot 10^{-6}$ – коэффициент для перевода энергии

уплотнения торфяно-болотной почвы в приборе стандартного уплотнения в киловатт-часы для принятых в формуле единиц измерения – m , g и h_r .

Расход энергии $\mathcal{E}_{k,уд}$ из расчета на 1 м^3 уплотненного торфа в кольце прибора объемом $V_k=1 \text{ л}$ ($0,001 \text{ м}^3$) с учетом формулы (5) будет

$$\mathcal{E}_{k,уд} = \frac{\mathcal{E}_k}{V_k} = \frac{1}{3,6} \cdot 10^{-3} mgh_r n_r, \quad (6)$$

а с учетом значений m , g и h_r , входящих в формулу,

$$\mathcal{E}_{k,уд} = 0,002n_r. \quad (7)$$

Нормальная работа сельскохозяйственной техники зависит от таких факторов, как вид торфа, его влажность, степень разложения и др., а для одних и тех же условий – от формы, размеров и физико-механических свойств опорной поверхности. При расчетах взаимодействия ходовых систем механизмов и почвы основное значение имеет несущая способность почвы, под которой понимают максимальное удельное давление на опорной поверхности, при котором не происходит провала машины.

Если несущая способность почвы обеспечена, расход энергии из расчета на 1 м^3 ее уплотнения в полевых условиях можно рассчитать по ее объему, который подвергается уплотнению движителями энергомашин, и известному расходу энергоресурсов.

Расход энергоресурсов на выполнение технологической операции при проведении полевых механизированных работ \mathcal{E}_m ($\text{kВт}\cdot\text{ч}$) можно определить по формуле

$$\mathcal{E}_m = \frac{1}{3,6} 10^{-3} q_t Q_t, \quad (8)$$

где q_t – теплотворная способность дизельного топлива, $\text{кДж}/\text{кг}$;

Q_t – объем натурального топлива, используемый при выполнении технологической операции, кг;

$\frac{1}{3,6} 10^{-3}$ – коэффициент перевода химической энергии топлива в киловатт-часы для принятых в формуле единиц измерения q_t и Q_t .

Из приведенной зависимости следует, что $0,1 \text{ л}$ дизельного топлива с химической энергией $42,7 \cdot 10^3 \text{ кДж}/\text{кг}$ способно произвести $1 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ механической энергии.

Для определения энергоресурсов, расходуемых на уплотнение торфяно-болотной почвы при производстве работ, необходим учет затрат энергии на преодоление сопротивления качению энергомашины, энергии, передаваемой через вал отбора мощности (ВОМ), механических потерь в трансмиссии энергомашины, потерь от буксования двигателей и др. [3].

Количество натурального топлива, которое может быть использовано на уплотнение торфяно-болотной почвы при выполнении технологической операции, определяется по формуле

$$Q_t = q_e t (N_{e_n} \eta_{N_e} - \frac{N_{\text{БОМ}}}{\eta_{\text{БОМ}}}) \eta_{\text{МР}} \eta_6, \quad (9)$$

где q_e – удельный расход топлива, $\text{кг}/\text{кВт}\cdot\text{ч}$;
 t – время выполнения технологической операции, ч;

N_{e_n} – номинальная мощность двигателя, кВт;

η_{N_e} – коэффициент загрузки двигателя при выполнении технологической операции;

$N_{\text{вом}}$ – мощность, передаваемая через вал отбора мощности (ВОМ) трактора на привод механизмов рабочих машин, кВт;

$\eta_{\text{вом}}$ – КПД вала отбора мощности;

$\eta_{\text{мг}}$ – КПД, учитывающий механические потери в трансмиссии энергомашины;

η_6 – КПД, учитывающий потери от буксования движителей.

Расход энергоресурсов \mathcal{E}_m (кВт·ч) на уплотнение торфяно-болотной почвы движителями от количества проходов энергомашин по одному следу n_i определяется по формуле

$$\mathcal{E}_m = \frac{1}{3,6} \cdot 10^{-3} q_t \sum n_i Q_{t,i}, \quad (10)$$

где $Q_{t,i}$ – объем дизельного топлива, расходуемый i -ой энергомашиной на уплотнение торфяно-болотной почвы за время t , кг.

Объем почвы V_m , подвергшейся уплотнению в следах сельскохозяйственных машин, определяется в основном двумя факторами: напряжениями сжатия и сдвига, создаваемыми в почве ходовыми системами энергомашин, которые обусловлены их статическим весом, силой тяги для выполнения технологической операции и преодоления местных препятствий.

В рыхлом состоянии почва довольно легко поддается сжатию, которое не сопровождается сколько-нибудь значительной упругой реакцией. По мере уплотнения и возрастания плотности упругая реакция грунта возрастает, что позволяет для расчета напряжений, возникающих в результате уплотнения грунта статическим весом сельскохозяйственных машин, привлечь положения Буссинеска по распределению напряжений в упругом материале. Методы теории упругости при определении напряжений и деформаций допустимы и по отношению к торфу естественной и нарушенной структуры в такой же мере, как и к минеральным грунтам [4].

В качестве примера на рис. 4 показано распределение вертикальных сжимающих σ_z и касательных (сдвигающих) τ_{xz} напряжений в грунте под полосовой площадью загружения [5]. Приведенная картина распределения напряжений характерна и для площади загружения в виде круга.

Так как величина напряжений сжатия и сдвига определяет степень уплотнения грунтовой толщи на разной глубине под ходовыми системами энергомашин, на эпюрах можно выделить зоны с максимальной концентрацией напряжений, где деформации будут большими.

Тогда объем грунта, уплотняемого движителями энергомашины, определяется как суммарный объем четырехугольных призм в следах машин с высотой, равной пройденному расстоянию в процессе выпол-

нения технологической операции. Форма сечения призмы, как видно на рис. 4, учитывающая концентрацию напряжений сжатия и сдвига в почве, имеет вид трапеции, где верхнее основание и высота равны ширине следа движителя $2a$, а нижнее основание имеет двойную ширину следа движителя, т. е. $4a$.

Расход энергии из расчета на 1 м^3 уплотняемой торфяно-болотной почвы в полевых условиях $\mathcal{E}_{m, \text{уд}}$ можно рассчитать по объему уплотняемой почвы V_m движителями энергомашин, и известному расходу энергоресурсов согласно формуле (10)

$$\mathcal{E}_{m, \text{уд}} = 3,6 \cdot 10^{-3} \frac{q_t}{V_m} \sum n_i Q_{t,i}. \quad (11)$$

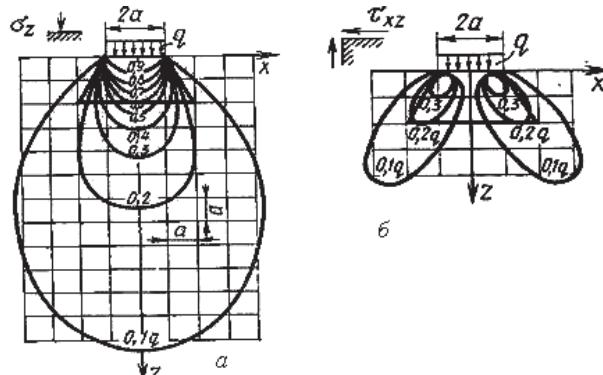
При равенстве величин $\mathcal{E}_{k, \text{уд}}$ и $\mathcal{E}_{m, \text{уд}}$ количество ударов груза n_r в кольце прибора динамического уплотнения, соответствующее удельному расходу энергии в полевых условиях $\mathcal{E}_{m, \text{уд}}$, находится из зависимости (6) как

$$n_r = \frac{\mathcal{E}_{m, \text{уд}}}{0,002}. \quad (12)$$

По вычисленному значению n_r плотность торфяно-болотной почвы для принятой влажности определяется по результатам динамического уплотнения торфяно-болотной почвы или из зависимости (1) после предварительного вычисления показателей $1/m$ и $1/p_{d1}$ по зависимостям (2) и (3), если характеристики почвообразующего торфа близки к упомянутым выше.

Рассмотрим пример расчета плотности торфяно-болотной почвы при выполнении технологических операций с использованием предлагаемой методики.

Пример. Определить плотность и деформацию торфяно-болотной почвы в следах трактора Беларус-1523, используемого как энергосредство для поверхностного внесения твердых органических удобрений машиной ПРТ-11. Торфяно-болотная почва с зольностью 7-10 % характеризуется следующими данными: верхний слой с глубинами 0-25 см имеет влажность 130 % и плотность 0,240 г/см³; нижний с глубинами 25-50 см с влажностью 270 % и плотностью 0,175 г/см³. Торф почвообразующей низинной залежи



a - сжимающие напряжения σ_z ; *b* - касательные (сдвигающие) напряжения τ_{xz}

Рисунок 4. Распределение напряжений в грунте под полосовой площадью загружения

со степенью разложения 25-50 %.

Согласно справочным данным, мощность двигателя трактора $N_e=114$ кВт, мощность, затрачиваемая на привод сельскохозяйственной машины $N_{\text{БОМ}}=40$ кВт, рабочая скорость агрегата $v=10$ км/ч, ширина шин задних колес трактора – 520 мм.

Объем почвы V_m (м^3), уплотняемой агрегатом при выполнении технологической операции в течение часа, определим как объем двух четырехугольных призм под следами движителей с площадью поперечного сечения каждой F_h (площадь эпюры с максимальной концентрацией напряжений) (рис. 4) и высотой, равной расстоянию L м, пройденному агрегатом при выполнении технологической операции

$$V_m = 2F_h L, \text{ м}^3.$$

Площадь эпюры напряжений F_h под задним колесом трактора определим как площадь равнобокой трапеции с верхним основанием, равным ширине шины заднего колеса трактора $b=2a=0,52$ м, нижним $B=2 \cdot 2a=2 \cdot 0,52=1,04$ м и высотой $h=b=0,52$ м, тогда

$$F_h = \frac{b + B}{2} h = \frac{0,52 + 1,04}{2} \cdot 0,52 = 0,41 \text{ м}^2.$$

При рабочей скорости $v=10$ км/ч расстояние L м, проходимое агрегатом за время работы $t=1$ ч в процессе выполнения технологической операции, будет

$$L = v \cdot t = 10 \cdot 1 = 10 \text{ км.}$$

С учетом вычисленных значений F_h и L объем почвы V_m (м^3), уплотняемой агрегатом за 1 час работы

$$V_m = 2F_h L = 2 \cdot 0,41 \cdot 10 \cdot 10^3 = 8,2 \cdot 10^3 \text{ м.}$$

Расход дизельного топлива, которое необходимо для уплотнения торфяно-болотной почвы при выполнении производственной операции за время $t=1$ ч, определим по формуле (9) для значений $N_e=114$ кВт; $N_{\text{БОМ}}=40$ кВт; $q_e=0,227$ кг/кВт·ч; $\eta_{N_e}=0,7$; $\eta_{\text{БОМ}}=0,95$; $\eta_{\text{МГ}}=0,96$; $\eta_6=0,98$

$$\begin{aligned} Q_m &= q_e t (N_{e_u} \eta_{N_e} - \frac{N_{\text{БОМ}}}{\eta_{\text{БОМ}}}) \eta_{\text{МГ}} \eta_6 = \\ &= 0,227 \cdot 1 \cdot (114 \cdot 0,7 - \frac{40}{0,95}) \cdot 0,96 \cdot 0,98 = 8,05 \text{ кг.} \end{aligned}$$

Расход механической энергии за время $t=1$ ч из расчета на 1 м^3 уплотняемой торфяно-болотной почвы под следами движителей при одном проходе агрегата $n_i=1$ и расходе дизельного топлива $Q_m=8,05$ кг с химической энергией $q_t=42,7 \cdot 10^3$ кДж/кг определим из зависимости (11)

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{m, \text{уд}} &= 3,6 \cdot 10^{-3} \frac{q_t}{V_m} \sum n_i Q_{t,i} = \\ &= 3,6 \cdot 10^{-3} \frac{42,7 \cdot 10^3}{8,2 \cdot 10^3} \cdot 1 \cdot 8,05 = 0,151 \text{ кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^3. \end{aligned}$$

При равенстве расходов энергии из расчета на 1 м^3 уплотняемого торфа в кольце прибора $\mathcal{E}_{k, \text{уд}}$ и в

полевых условиях $\mathcal{E}_{m, \text{уд}}$ требуемое количество ударов груза n_r в кольце прибора динамического уплотнения с учетом формулы (12) определим как:

$$n_r = \frac{\mathcal{E}_{m, \text{уд}}}{0,002} = \frac{0,151}{0,002} = 75,4 \text{ ударов груза.}$$

Принимаем 75 ударов груза.

Для расчета плотности торфяно-болотной почвы

рассчитаем показатели $\frac{1}{m}$ и $\frac{1}{\rho_{d1}}$, входящие в формулу (1):

для значений влажности $w=130\%$ верхнего слоя

$$\begin{aligned} \frac{1}{m} &= -0,0136w^3 + 0,085w^2 + 0,05w + 0,12 = \\ &= -0,0136 \cdot 1,3^3 + 0,085 \cdot 1,3^2 + 0,05 \cdot 1,3 + 0,12 = \\ &= 0,30 \text{ см}^3/\text{г}; \end{aligned}$$

$$\frac{1}{\rho_{d1}} = 3,75w^{0,4} = 3,75 \cdot 1,3^{0,4} = 4,16 \text{ см}^3/\text{г};$$

для значений влажности $w=270\%$ нижнего слоя

$$\begin{aligned} \frac{1}{m} &= -0,0136w^3 + 0,085w^2 + 0,05w + 0,12 = \\ &= -0,0136 \cdot 2,7^3 + 0,085 \cdot 2,7^2 + 0,05 \cdot 2,7 + 0,12 = \\ &= 0,61 \text{ см}^3/\text{г}, \end{aligned}$$

$$\frac{1}{\rho_{d1}} = 3,75w^{0,4} = 3,75 \cdot 2,7^{0,4} = 5,58 \text{ см}^3/\text{г}.$$

С учетом вычисленных показателей $\frac{1}{m}$ и $\frac{1}{\rho_{d1}}$

значение $\frac{1}{\rho_{di}}$ для количества ударов груза $n_i=75$

определен по зависимости (1)

для верхнего слоя

$$\frac{1}{\rho_{di}} = \frac{1}{\rho_{d1}} - \frac{1}{m} \lg \frac{n_i}{n_1} = 4,16 - 0,30 \cdot \lg \frac{75}{1} = 3,605 \text{ см}^3/\text{г};$$

для нижнего слоя

$$\frac{1}{\rho_{di}} = \frac{1}{\rho_{d1}} - \frac{1}{m} \lg \frac{n_i}{n_1} = 5,58 - 0,61 \cdot \lg \frac{75}{1} = 4,441 \text{ см}^3/\text{г}.$$

Для вычисленных значений $\frac{1}{\rho_{di}}$ плотность торфяно-болотной почвы после выполнения технологической операции в верхнем слое будет $\rho_{di, \text{в}}=0,277 \text{ г}/\text{см}^3$, в

нижнем – $\rho_{di, \text{н}}=0,225 \text{ г}/\text{см}^3$.

Деформация верхнего слоя почвы s_b толщиной $t_b=25$ см с плотностью $\rho_{d0, \text{в}}=0,240 \text{ г}/\text{см}^3$ после прохода агрегата

$$s_b = (1 - \frac{\rho_{d0, \text{в}}}{\rho_{di, \text{в}}}) t_b = (1 - \frac{0,240}{0,277}) \cdot 25 = 3,35 \text{ см.}$$

Деформация нижнего слоя почвы s_h толщиной $t_h=25$ см с плотностью $\rho_{d0,h}=0,175$ г/см³ после прохода агрегата

$$s_h = \left(1 - \frac{\rho_{d0,h}}{\rho_{di,h}}\right) t_h = \left(1 - \frac{0,175}{0,225}\right) \cdot 25 = 5,55 \text{ см.}$$

Суммарная деформация обоих слоев

$$s = s_b + s_h = 3,35 + 5,55 = 8,90 \text{ см.}$$

Заключение

В результате исследований разработан метод оценки уплотнения торфяно-болотной почвы движителями сельскохозяйственных машин с использованием энергетических затрат в процессе проведения полевых механизированных работ. Плотность почвы предлагается прогнозировать на основании использования результатов динамических испытаний, проводимых в лабораторных условиях в приборе стандартного уплотнения. Для установившегося процесса динамического уплотнения низинного торфа со степенью разложения 25-50 % и зольностью 7-10 %, где прослеживается логарифмическая зависимость между величиной обратной плотности сложения и количеством ударов груза предложено уравнение и расчетные зависимости для количественной оценки показателей уравнения, позволяющие сократить количество проводимых лабораторных испытаний.

Плотность сложения почвы в полевых условиях рассчитывается исходя из сравнения расходов энергии из расчета на 1 м³ уплотняемого грунта в лабораторных и полевых условиях. Установление затрат механической энергии на уплотнение почвы сельскохозяйственными машинами определяется расходом химических энергоресурсов на выполнение технологической операции при проведении полевых механизированных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ногтиков, А.А. Влияние параметров МТА на уплотнение почвы / А.А. Ногтиков // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2004. – № 6. – С. 41-42.
2. Шупилов, Я.М. Уплотнение торфяного грунта при действии динамической нагрузки // Строительство: матер. Межд. науч.-техн. конф. «Геотехника Беларуси: наука и практика», Минск, 17-20 ноября 2003. – Мин.: БНТУ, 2003. – С. 169-172.
3. Эксплуатация машинно-тракторного парка: учеб. пос. для с.-х. вузов / А.П. Ляхов [и др.]; под общ. ред. Ю.В. Будько. – Минск: Урожай, 1991. – 336 с.
4. Дрозд, П.А. Сельскохозяйственные дороги на болотах / П.А. Дрозд. – Мин.: Урожай, 1966. – 167 с.
5. Флорин, В.А. Основы механики грунтов / В.А. Флорин. – Т. 1. – Л. – М.: Госстройиздат,

УДК 629.113.001

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 11.03.2014

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ КУРСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ НА СОВРЕМЕННЫХ ТРАКТОРАХ

В.П. Бойков, докт. техн. наук, профессор, А.И. Бобровник, докт. техн. наук, доцент (БНТУ);
С.А. Дорохович, аспирант (БГАТУ)

Аннотация

В статье рассмотрены достижения в области электронных систем курсовой устойчивости тракторов. Предложена сравнительная диаграмма скоростей мировых производителей тракторов, которая может служить в качестве показателей скорости и курсовой устойчивости тракторов с электронными системами курсовой устойчивости и без них.

Achievements in the fields of tractors electronic systems of directional stability are described in the article. A comparative chart of speeds of the world tractors manufacturers is offered there. And this chart can be served as the indexes of speeds and directional stability of the tractors with electronic systems of directional stability and without them.

Введение

В условиях возросших скоростей и интенсивности движения, а также существенного усложнения функций водителя значительно затрудняется управление транспортным средством. От водителя требуется большое нервное и физическое напряжение, приводящее к росту утомляемости, неуверенности в своих действиях, а в некоторых случаях и к аварийным ситуациям.

В связи с этими вопросами в последнее время получили первостепенное значение исследования,

связанные с изучением курсовой устойчивости движения трактора, направленные на изыскание оптимальных параметров скорости движения агрегата и курсовой устойчивости.

Целью данной работы является исследование целесообразности оборудования тракторов электронными системами курсовой устойчивости.

Задачей исследования является анализ использования электронных систем курсовой устойчивости современных тракторов и разработка рекомендаций для отечественных производителей тракторной техники.

Основная часть

Оборудование электронными системами энергонасыщенных тракторов имеет большое значение для сельскохозяйственного производства. Электронные системы курсовой устойчивости: (ESP) – электронная система динамической стабилизации; (ABS) – антиблокировочная система тормозов; (ASR) – антипробуксовочная система; (EBD) – система распределения тормозных усилий; (EDS) – электронная блокировка дифференциала, как легковых и грузовых автомобилей, так и тракторов приводит к улучшению курсовой устойчивости и управляемости, увеличению скорости движения, сокращению тормозного пути и снижению утомляемости водителя.

Принцип действия любой системы ABS заключается в поддержании узкого диапазона относительного скольжения (s) затормаживаемых колес, при котором обеспечивается высокое значение продольного коэффициента сцепления (φ_x) колес с дорожным покрытием. Благодаря этому также гарантируется достаточный запас боковой устойчивости, так как коэффициент сцепления в поперечном направлении (φ_y) в этом диапазоне имеет достаточную величину [1].

Зависимости продольного φ_x и поперечного φ_y коэффициентов сцепления от относительного скольжения s иллюстрируются так называемой $\varphi - s$ диаграммой. Типичные $\varphi - s$ диаграммы для дорожных шин в наиболее распространенных условиях движения представлены на рис. 1 [1].

Под величиной относительного скольжения s понимается:

$$s = (V - \omega r)/V, \%$$

где V – линейная скорость автомобиля, км/ч;

ω – угловая скорость затормаживаемого колеса, об/мин;

r – динамический радиус колеса, м [2].

Максимуму продольного коэффициента сцепления на диаграмме $\varphi - s$ соответствует относительное скольжение s_{kp} , а заштрихованная область вокруг s_{kp} составляет диапазон оптимальных скольжений (рис. 1).

Благодаря внедрению ABS транспортное средство приобретает ряд неоспоримых достоинств. Наличие ABS в конструкции транспортного средства создает предпосылки для уменьшения тормозного пути на большинстве твердых дорожных покрытий. Однако наиболее важным следствием применения ABS является сохранение устойчивости и возможности совершения маневра при экстренном торможении. Антиблокировочная система тормозов ABS также способствует увеличению ресурса шин.

Несмотря на то, что ABS предотвращает блокировку колес и позволяет сохранить контроль над курсовой устойчивостью, она не гарантирует существенного уменьшения тормозного пути.

При торможении транспортного средства с ABS на деформируемых опорных поверхностях (песок, снег, гравий) тормозной путь оказывается, как правило, больше, чем без ABS. Это объясняется тем, что заблокированные колеса «нагребают» перед собой горку и

замедление происходит более интенсивно. Однако при этом присутствует риск потери устойчивости и разворота транспортного средства. При этом транспортное средство практически не реагирует на поворот рулевого колеса, то есть имеет место явление полной потери управляемости при экстренном торможении.

При торможении автомобиля с ABS на покрытии типа «микст» (дороге с различным сцеплением под колесами левого и правого борта) тормозной путь также может увеличиться. Это связано с тем, что для сохранения устойчивости транспортного средства в алгоритме работы ABS заложено уменьшение тормозного момента, подводимого к колесам, имеющим лучшее сцепление с дорогой. Однако при этом машину без ABS будет намного труднее удержать от разворота на покрытии типа «микст».

Первая электронная система курсовой устойчивости ESP под названием «управляющее устройство» была запатентована еще в 1959 году компанией «Daimler-Benz» (Германия), но реально воплотить ее удалось лишь в 1994 году. С 1995 года система стала серийно устанавливаться на «Mercedes-Benz CL 600» (Германия). Сегодня система динамической стабилизации доступна хотя бы в качестве опции почти на любом автомобиле [3].

Задача ESP заключается в том, чтобы контролировать поперечную динамику транспортного средства и помочь водителю в критических ситуациях – предотвращать его срыв в занос и боковое скольжение. То есть, сохранять курсовую устойчивость, траекторию движения и стабилизировать положение транспортного средства в процессе выполнения маневров, особенно на высокой скорости или на скользком покрытии.

Работа системы ESP по поддержанию заданного курса движения заключается в том, что при прохождении поворота радиуса R и ширины дороги B при наезде на препятствие транспортное средство остается управляемым (работа показана на примере легкового автомобиля). A – траектория движения ав-

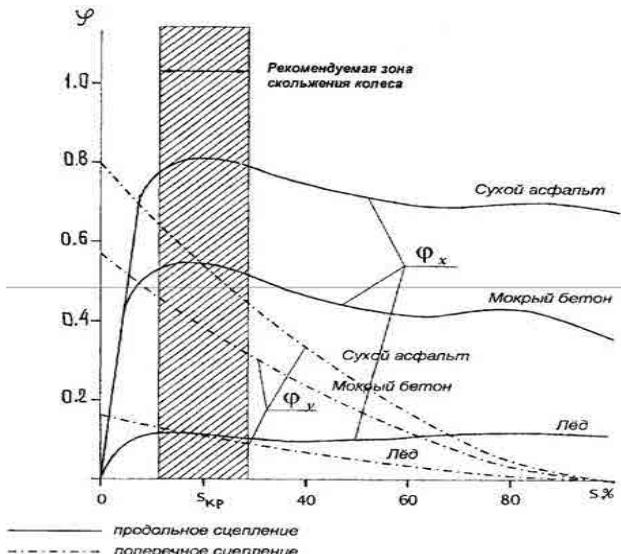


Рисунок 1. Диаграммы $\varphi - s$ в тормозном режиме для различных дорожных условий

томобиля с ESP (автомобиль остался управляемым); С – траектория движения автомобиля без ESP (автомобиль потерял курсовую устойчивость) (рис.2).

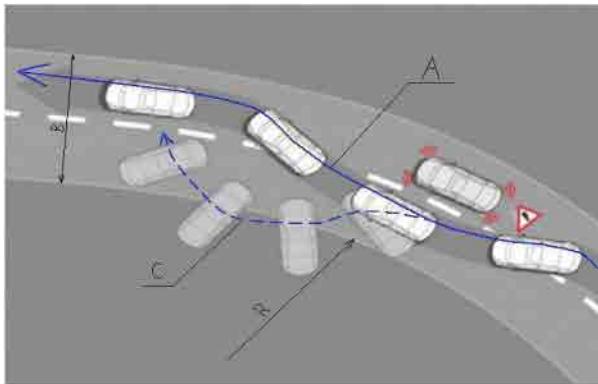


Рисунок 2. Работа системы ESP по поддержанию заданного курса движения

Система курсовой устойчивости ESP (Фирма Bosch) комбинирует свою работу с другими активными системами безопасности автомобиля: ABS, ASR, EBD и EDS [4].

В настоящее время в области внедрения электронных систем курсовой устойчивости тракторов работают следующие зарубежные тракторостроительные фирмы: «JCB» (Великобритания), «Fendt» (Германия), «John Deere» (США), «New Holland» (США) и другие. За основу систем курсовой устойчивости тракторов данные фирмы взяли системы, годами устанавливаемые на автомобили, и адаптировали их под трактор.

На фирме «JCB» тракторы модели «Fastrac» оборудуются системой ABS, что позволяет им передвигаться со скоростью до 80 км/ч.

Тракторы «JCB» имеют полностью независимую переднюю и заднюю подвеску. Данная система обеспечивает высокий уровень комфорта для оператора и устойчивое положение рабочего оборудования, а также улучшает сцепную характеристику без необходимости добавления балласта.

На моделях «Fastrac» установлены внешние дисковые автомобильные тормоза, которые имеют воздушное охлаждение и по своим характеристикам значительно превосходят системы с масляным охлаждением, применяемые на обычных тракторах. Антиблокировочная система ABS обеспечивает управление на любом дорожном покрытии.

Тракторы «JCB» «Fastrac» остаются пока единственными тракторами сельскохозяйственного назначения, обладающими такой высокой скоростью [5].

Инновацией в тракторостроении является управление трактором без механического или гидравлического соединения между его рулем и колесами, так называемая, система «Steer by Wire» (фирма Fendt). Она призвана предотвращать неконтролируемые колебания трактора и имеет то же действие, что и система ESP у легковых автомобилей.

Фирма «Fendt» оборудует тракторы системой безопасного вождения и комфорта водителя – FSC (зависящая от скорости система контроля стабильности), ко-

торая самоактивируется при прохождении наклонов и стабилизирует положение энергосредства [6].

Корпорация «John Deere» оборудует тракторы системой рулевого управления «Active Command» – концепция, не требующая рулевой колонки. Вместо этого есть гироскоп в комбинации с сенсорами, которые подстраивают колеса под фактическую скорость трактора.

Фирма «New Holland» помимо системы ABS использует поворот переднего моста, что увеличивает общий угол поворота колес до 65° и улучшает маневренность и курсовую устойчивость [6].

От скорости и курсовой устойчивости трактора напрямую зависит время, затрачиваемое на выполнение той или иной операции. Сравнительная диаграмма скоростей представлена на рис. 3.

Минский тракторный завод на энергонасыщенных тракторах «БЕЛАРУС» пока не применяет электронные системы курсовой устойчивости тракторов ESP и блокировки тормозов ABS.

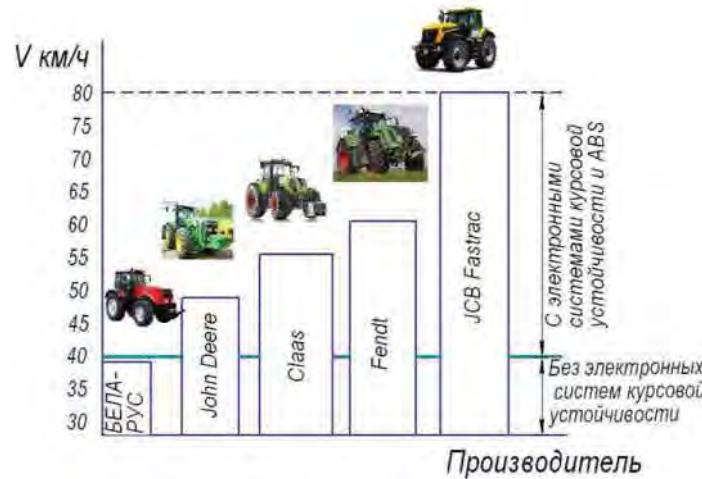


Рисунок 3. Сравнительная диаграмма скоростей тракторов с электронными системами курсовой устойчивости и без них

Мировые производители тракторов с целью повышения курсовой устойчивости, увеличения скорости и управляемости внедряют в производство давно отработанные и устанавливаемые на легковые и грузовые автомобили системы курсовой устойчивости. Однако эти системы применяются с уменьшенным быстродействием, с поправкой на колеса большого диаметра. Данные системы прошли испытания и как заявляют производители, системы работают, как при работе в поле, так и на транспортных работах в любых климатических условиях [6].

Обобщенная схема электронной системы ESP для трактора (рис. 4) имеет следующие системы: 1 – датчик угловой скорости колеса; 2 – датчик давления в тормозной системе; 3 – датчик положения рулевого колеса; 4 – датчик угловой скорости трактора; 5 – датчик поперечного ускорения; 6 – модулятор давления; 7 – датчик управления работой двигателя. Схема составлена на основе схем, применяемых на автомобилях. Контроллер ESP показан на рис. 5.

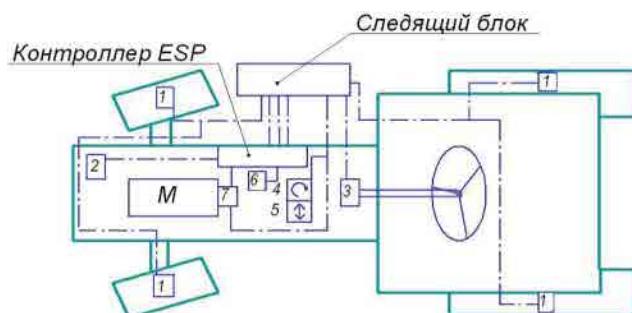


Рисунок 4. Обобщенная схема электронной системы ESP для трактора



Рисунок 5. Контроллер ESP фирмы «Bosch»

Выводы

Для внедрения современных передовых технологий по механизации сельскохозяйственного производства, связанных с увеличением транспортных и технологических скоростей энергонасыщенных тракторов, требуется улучшение курсовой устойчивости и управляемости агрегатов для обеспечения высокопроизводительного и качественного выполнения работ трактором.

рами мощностью свыше 250 л. с., увеличение скорости до 80 км/ч, уменьшение тормозного пути.

Поэтому целесообразно оборудование тракторов электронными системами курсовой устойчивости, несмотря на увеличение стоимости трактора на 7-10 % в зависимости от системы [5].

Для повышения конкурентоспособности и технического уровня трактора «БЕЛАРУС» класса 5 рекомендуется разработка антиблокировочной системы тормозов ABS, а в дальнейшем и электронных систем курсовой устойчивости ESP.

ЛИТЕРАТУРА

- Ютт, В.Е. Эксплуатация антиблокировочных систем легкового автомобиля: учеб. пос. / В.Е. Ютт, А.М. Резник, В.В. Морозов, А.И. Попов. – М., 2003. – 225 с.
- Фрумкин, А.К. Антиблокировочные и противобуксовочные системы легковых автомобилей / А.К. Фрумкин, И.И. Алышев, А.И. Попов. – М.: ЦНИИТ ЭИАВТОПРОМ, 1989. – 52 с.
- Restraint and assistance systems. Сайт компании «Daimler-Benz» (Германия). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.daimler.com. – Дата доступа: 27.02.2014.
- Bosch Automotive Technology. Сайт компании «Bosch» (Германия). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.bosch-automotivetechology.com. – Дата доступа: 27.02.2014.
- Гольтяпин, В.Я. Новые интегральные тракторы JCB / В. Я. Гольтяпин // Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2006. – № 4. – С. 38 – 41.
- Максимов, А. Тенденции развития механизации сельского хозяйства / А. Максимов // Веды. – 2012. – 12 сакав. – С. 4.

Измерители-регуляторы МТ2

Предназначены для измерения и регулирования температуры (в комплекте с датчиками температуры), а также других незелектрических величин (давление, уровень, влажность и т.д.)

Основные технические данные

Напряжение питания	230 В ± 10%, 50 Гц
Потребляемая мощность, не более	4 ВА
Масса, не более	0,4 кг
Габаритные размеры	120x96x48 мм
Входной сигнал (измерительный преобразователь)	Термопреобразователь сопротивления: ТСП50П, ТСП100П, ТСМ50М, ТСМ 100М; Термопара типа: «L», «J», «K»; Унифицированный токовый сигнал: 0...5mA, 0...20mA, 4...20mA
Предел основной приведенной погрешности измерения	±0,5 %
Закон регулирования	позиционный, ПИД

САДОВОДЧЕСКИЙ КОЛЕСНЫЙ ТРАКТОР КЛАССА 1,4

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

Аннотация

Садоводческий трактор БЕЛАРУС-921.4 тягового класса 1,4 с двигателем мощностью 67 кВт (90 л.с.) и колесной формулой 4К4, выпускаемый ОАО «Минский тракторный завод», отвечает требованиям по выполнению различных сельскохозяйственных работ в особых условиях, а также требованиям возделывания и уборки основных плодовых культур, виноградников, выполнения работ в растениеводстве и животноводстве, коммунальном хозяйстве, на транспорте, погрузочно-разгрузочных работ.

Horticultural tractor BELARUS-921.4 traction class 1.4 with an engine capacity of 67kW (90 hp) and the wheel formula 4K4 produced by Minsk tractor plant meets the requirements for the implementation of various agricultural operations under specific conditions, as well as the requirements of cultivation and harvesting of the main fruit crops, vineyards, performing work in crop and livestock production, utilities, transportation, loading and unloading operations.

Введение

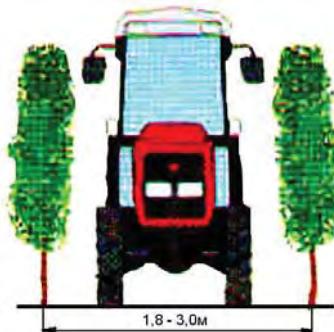
Садоводческие тракторы являются специализированными моделями сельскохозяйственных тракторов, и для выполнения работ в различных условиях их конструкция имеет отличия в комплектации (рис. 1).

Садоводческий трактор может работать в междурядьях садов, виноградников, в парниках, местах, где требуются специальные малогабаритные машины.

В то же время они способны выполнять и комплекс обычных сельскохозяйственных работ, а также работы на склонах не более 15 градусов. Поэтому обычно создается 4 основных модели садово-виноградных тракторов:

- для виноградников с узкими междурядьями;

Виноградники с узкими междурядьями



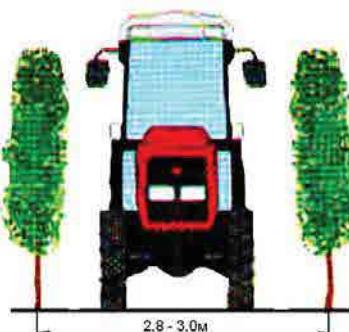
Фруктовые сады

- для виноградников с широкими междурядьями;
- для плодовых культур;
- для плодовых и виноградников (уборочные).

Основная часть

Учитывая разнообразие схем выращивания, фирмы-производители обычно выпускают 3...5 вариантов, которые имеют различные габаритные размеры, технические характеристики, чтобы удовлетворить специальные требования всех потребителей. В мировом тракторостроении различными фирмами выпускается более 20 моделей тракторов этого назначения. Однако в странах СНГ такие тракторы до

Виноградники с широкими междурядьями



Виноградники и сады

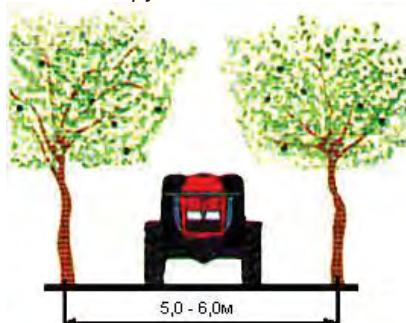
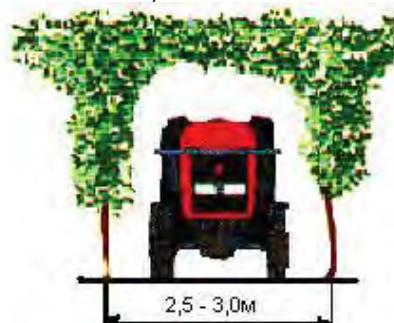


Рисунок 1. Работы, выполняемые садоводческими тракторами



настоящего времени не производились.

Наличие большой гаммы моделей и исполнений позволяет подобрать трактор с требуемыми потребительскими качествами. Это указывает на наличие специальных требований к садоводческому трактору в части габаритов, чтобы вписаться в узкую проезжую часть и малую высоту, для перемещения под кронами растительности и быть приспособленными к минимальной ширине междурядий.

Мощные малогабаритные садоводческие тракторы (55...95 л.с.) могут перемещаться с кабиной по середине междурядий с высокоформированными кронами, вписываясь в междурядье (рис. 1). Несмотря на их размеры, мощные садоводческие тракторы позволяют использовать специальное монтируемое оборудование и обеспечивают постоянную скорость при движении вперед, постоянное тяговое усилие и активный привод с необходимой производительностью при агрегатировании широкой гаммы сельскохозяйственных технических средств.

Сельскохозяйственные предприятия в различных регионах имеют различные потребности, которые зависят от климата, почвы, технологий, традиций возделывания и рекомендаций местных уполномоченных органов.

При возделывании культуры необходим трактор с различными габаритными размерами. Допустим, ширина между плодовыми деревьями может приближаться к 6 метрам, но ветки с плодами могут располагаться в области движения трактора и сильно лимитировать габариты по их высоте.

Исходя из анализа производимых в мире моделей тракторов следует, что современный садоводческий трактор проектируется как самостоятельная модель трактора с особыми техническими требованиями и возможностями.

Зарубежные фирмы не стремятся создать универсальный трактор для садов, который может выполнять все работы в любых междурядьях:

- модель трактора для виноградников с минималь-

ной габаритной шириной до 1000 мм (с кабиной и дугой);

- модель трактора с минимальной габаритной шириной не более 1200 мм (с кабиной и дугой), подходящий и для виноградников и для плодовых культур;

- модель трактора для виноградников с минимальной габаритной шириной, начиная с 1400 мм, разносторонний трактор для плодовых культур, возделываемых без ограничения высоты проезжей части;

- специальная модель трактора с минимальной габаритной шириной 1280 мм в комплектации колесами с автомобильными шинами малого диаметра, исходя из того, чтобы работать в садах, обеспечивая машинную уборку урожая с большим удобством, и работу трактора в комплектации с кабиной.

В табл. 1 приведены характеристики иностранных садоводческих тракторов (по информации фирм-агентов МТЗ и рекламной продукции) [1] и для сравнения БЕЛАРУС-921.4.

Учитывая потребности стран СНГ и Республики Беларусь в такого вида продукции, Управлением конструкторско-экспериментальных работ ОАО «Минский тракторный завод» в 2005...2009 гг. разработана, испытана и поставлена на производство модель садоводческого трактора под маркой БЕЛАРУС-921.4 с двигателем мощностью 67 кВт (90 л.с.) и колесной формулой 4К4 (рис. 2).

БЕЛАРУС-921.4 – колесный трактор, предназначенный для выполнения различных сельскохозяйственных работ в особых условиях, возделывания и уборки основных плодовых культур, виноградников, выполнения работ в растениеводстве и животноводстве, коммунальном хозяйстве, на транспорте, погрузочно-разгрузочных работ.

На тракторе установлен дизель конструкции ОАО «Минский моторный завод» мощностью 67 кВт (90 л.с.) с номинальным эффективным расходом топлива 210 г/квч $\pm 5\%$.

Трактор оборудован механической трансмиссией с коробкой передач, имеющей 18 передач вперед и 4 назад с переключением передач без разрыва потока

Таблица 1. Основные технические характеристики садоводческих тракторов

МОДЕЛЬ	CASE JXV1075	Massey Ferguson MF 3435V	New Holland TN75VA	John Deere 5345	БЕЛАРУС 921.4
Двигатель:					
Тип	Турбодизель	Дизель	Турбодизель	Турбодизель	Дизель
Количество цилиндров	3	4	3	4	4
Объем (см ³)	2930	4400	2930	3920	4750
Номинальная мощность (кВт/л.с.) при $n^{\text{об}}/\text{мин}$	55,5/76 при 2300	60/80 при 2200	55,5/76 при 2300	59/80 при 2400	67/90 при 1500
Максимальный крутящий момент (Н·м) при $n^{\text{об}}/\text{мин}$	300 при 1400	294 при 1400	300 при 1400	н.д.	454 при 1520
Запас крутящего момента (%)	37	32	37	28	27,7
Объем топливного бака (л)	57	73	57	60	150
Трансмиссия:					
Тип	Синхронизированная, 4 скорости, 4 диапазона	Синхронизированная, полный реверс	Синхронизированная, 4 скорости, 4 диапазона	Синхронизированная	Механическая
Количество передач [с ходо-умен.]	16x16 [28x16]	20x10	16x16 [28x16]	16x16	18x4

Продолжение таблицы 1

МОДЕЛЬ	CASE JXV1075	Massey Ferguson MF 3435V	New Holland TN75VA	John Deere 5345	БЕЛАРУС 921.4
Колесная формула:					
4x2	Под заказ	Под заказ	Под заказ	Под заказ	—
4x4	Базовая	Базовая	Базовая	Базовая	
Гидронавесная система:					
Производительность главного насоса (л/мин) [под заказ]	49,2 [66,2]	52 [62]	49,2 [66,2]	43,1	
Макс. грузоподъемность на концах тяг навесной системы (кг)	2440	2600	2440	3000	
Вал отбора мощности:					
– независимый при частоте вращения двигателя $\text{об}/\text{мин}$ [под заказ]	540/750 [540/540e/1000] $\text{об}/\text{мин}$ при 2196 [/1535/2260]	540/540e/1000 $\text{об}/\text{мин}$ при 1967/1560/2043	540/750 [540/540e/1000] $\text{об}/\text{мин}$ при 2196 [/1535/2260]	540/540e [540/1000] $\text{об}/\text{мин}$ при н.д.	540/1000 $\text{об}/\text{мин}$ при 2081/2300
– синхронный	—	—	—	—	—
Радиус поворота трактора и угол поворота колес:					
4x2 (мм)/(°)	3000/57	н.д./57	3000/70	н.д.	—
4x4 (мм)/(°)	3300/55	н.д./55	3300/70	н.д.	3600/55
Габаритные размеры и вес:					
Длина, мм	2954	3750	3663	3550	Базовая
Ширина, мм	986	1102	986	1330	
Высота, мм	2319	2169	2260	2490	45
Масса эксплуатационная, кг	2650	2500	2500	2900	3600



Рисунок 2. Общий вид трактора БЕЛАРУС-921.4

мощности, что повышает тяговый КПД и улучшает динамические качества трактора.

С целью улучшения тягово-сцепных свойств трактор имеет передний ведущий мост с механизмом включения при значительных тяговых усилиях и возможностью отключения при повороте и малых крюковых нагрузках (на транспорте).

Трактор оборудован передней и задней навесными системами грузоподъемностью до 3600 кг (задняя), что позволяет ему агрегатироваться со всем комплексом сельскохозяйственных машин, предназначенных для работы с колесными тракторами тяговых классов 0,9...2,0.

Трактор также оборудован независимым валом отбора мощности со скоростями 540 и 1000 об/мин.

Минимальный радиус поворота $R_{min} = 3600$ мм при угле поворота колес 55° , что позволяет трактору совершать разворот на ограниченных участках.

Ширина колеи регулируемая: для передних колес – 1285...1415 мм, для задних колес – 1225...1605 мм, что позволяет трактору вписываться в различные междурядья сельскохозяйственных культур.

На тракторе установлена безопасная, комфортная и шумоизолирующая кабина с одноместным подпрессоренным сиденьем водителя. Шум в кабине не превышает 83 дБА при частоте 2000 Гц (при допустимой норме – 85 дБА).

Кондиционер позволяет поддерживать нормальную температуру в кабине независимо от внешних условий. Кабина оборудована стеклоочистителями, плафонами освещения, местами для расположения аптечки, емкости для питьевой воды и верхней одежды водителя.

Расположение контрольных приборов, усилие на рукоятках включения узлов и механизмов находятся в пределах международных норм.

Оперативная трудоемкость операций технического обслуживания за 1000 часов работы, – 0,20695 чел.- ч/ч, а оперативная трудоемкость ежесменного технического обслуживания – 0,0617 чел.- ч/ч.

Также возможна (по заказу):

- комплектация с колесами 12,4 L16 и 14,9 R30 (16,9 R30);
- комплектация с передним навесным устройством;
- комплектация с балластом 200 кг;
- комплектация с ходоуменьшителем;

- комплектация с системой кондиционирования воздуха;
- комплектация с тяговым бруском;
- комплектация механизмом регулирования длины оси подвеса;
- комплектация с двухпроводным или комбинированным пневмоприводом;
- комплектация гидроприводом тормозов прицепа, интегрированным в гидросистему трактора, управляемым гидростатически.

Следует также отметить, что этот трактор унифицирован по многим узлам и механизмам (процент унификации составляет 83 %) с другими массовыми моделями колесных тракторов кл. 1,4...2 Минского тракторного завода [2-3].

Заключение

Из приведенных кратких технических характеристик можно сделать вывод, что садоводческий колесный трактор класса 1.4 может выполнять все сельскохозяйственные операции по возделыванию основных плодовых культур и виноградников, а также выполнять работы в растениеводстве и животноводстве, коммунальном хозяйстве, на транспорте, погрузо-

разгрузочные работы. Эксплуатация этих тракторов в последние годы показала их особую востребованность в фермерских хозяйствах, особенно в животноводческих помещениях и на других подсобных работах. Модель этого трактора получила народное название «фермерский» трактор.

По своим техническим характеристикам, дизайну, безопасности и комфорту водителя этот трактор не уступает лучшим моделям садоводческих тракторов иностранных фирм, а по некоторым показателям превосходит их, в частности по более высоким тягово-цепным свойствам, проходимости по слабым грунтам, маневренности и ряду других.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по эксплуатации тракторов БЕЛАРУС-921/921.2/921.3. – Мин.: МТЗ, 2009. – 143 с.
2. Трактор БЕЛАРУС-921 и его модификации. Технические условия. – Мин.: МТЗ, 2005. – 29 с.
3. Ксеневич, И.П. Проектирование универсально-пропашных тракторов / И.П. Ксеневич, А.С. Солонский, С.М. Войчинский. – Мин.: Наука и техника, 1980. – 114 с.

УДК 631.3.072

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 16.07.2013

ВОЗДЕЙСТВИЕ ХОДОВЫХ СИСТЕМ МОБИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ НА ПОЧВУ И ЭКОЛОГИЮ ЛУГОВ, ПАСТБИЩ, ОЗИМЫХ

А.И. Бобровник, докт. техн. наук, доцент (БНТУ); Ю.И. Томкунас, канд. техн. наук, доцент, А.А. Гончарко, ст. преподаватель, В.Н. Кецко, ст. преподаватель, Т.А. Варфоломеева, ст. преподаватель (БГАТУ)

Аннотация

Представлены результаты исследований по воздействию движителей мобильных агрегатов на почву при выполнении технологических процессов.

The results of studies on the impact of propulsion machinery and tractor units on the ground are given in the article.

Введение

Основные требования к средствам механизации сельскохозяйственных работ – щадящее воздействие на плодородие почвы. На уплотнение почвы влияет не только механизация, но и общие приемы агротехники. В зависимости от вида растений оптимальная плотность почвы составляет 1...1,3 г/см³. Многочисленными исследованиями установлено, что структура влажной почвы не разрушается при предельных давлениях на нее 0,06...0,1 МПа, а сухой – при 0,2...0,3 МПа, поэтому основная задача при выполнении механизированных работ состоит в том, чтобы воздействие движителей на почву сопровождалось наименьшим ее уплотнением. Ввиду чрезвычайной актуальности

проблемы сохранения плодородия почвы, разработано много способов контроля и определения вредного воздействия на почву движителей машин, применяемых в сельском хозяйстве [1].

Основная часть

Особенности взаимодействия с почвой ходовых систем сельскохозяйственных мобильных агрегатов вытекают из необычных условий их работы, заключающихся в том, что опорная поверхность является сложнейшей биологической средой, обладающей бесценным свойством – плодородием, т.е. способностью давать урожай. В исследованиях [1, 2] отмечается, что если рассматривать почву только как среду,

обеспечивающую реализацию тягового усилия трактора и выполняющую функции несущего основания, то последствиями такого подхода будут переуплотнение, разрушение структуры почвы, эрозия, ухудшение плодородия и снижение урожайности сельскохозяйственных культур. Особенно губительно воздействие ходовых систем сельскохозяйственной техники на почву переувлажненных лугов и пастбищ, посевы озимых при их подкормке в ранний весенний период.

Используя серийную технику для работы на почвах с достаточной несущей способностью (дерниной) в условиях переувлажнения, трудно добиться ее высокой производительности из-за увеличенного буксования. Буксование не только характеризует степень эффективности машинно-тракторных агрегатов с точки зрения энергетического баланса (потеря мощности, дополнительного расхода топлива), но и оказывает пагубное воздействие на растительность почвы. Движители машин сдвигают, уплотняют и растирают поверхность верхних слоев почвы вместе с культурными растениями, разрушая ее структуру, создавая условия для развития водной и ветровой эрозии.

Эксплуатация МТА на переувлажненных почвах зачастую приводит к прорезанию растительного покрова и образованию глубокой колеи, при этом машины часто теряют проходимость, образуя рытвины. Глубокая колея и рытвины впоследствии заполняются водой и служат для нее естественным резервуаром. При этом, например, луговая растительность поймы заменяется лугово-болотной и болотной, что по хозяйственной ценности намного ниже. Сенокосные угодья поймы при использовании на них существующих уборочных машин теряют свою продуктивность. Это требует использования новых выкашивающих площадей, что ведет за собой дополнительные затраты, связанные с уборкой плавникового мусора, а наличие старой травы снижает качество получаемых кормов.

Избыток воды в почвах в течение длительного периода создает условия для тех химических и биологических процессов, которые в анаэробных условиях приводят к так называемым явлениям оглеения (под влиянием избытка грунтовых вод) и псевдооглеения (под влиянием атмосферной воды). При этом помимо отсутствия кислорода в почве обнаруживается ряд токсичных соединений, что затрудняет жизнь микроорганизмов и питание растений, вследствие чего происходит частичная или полная потеря урожая.

Почва не является изолированным элементом биосфера. В природе воздух, вода, почва, растения и животные находятся в равновесной взаимозависимости. Нарушение экологического состояния в одном звене незамедлительно отрицательно сказывается на остальных звеньях экосистемы. Поэтому проблема отрицательного воздействия мобильной сельскохозяйственной техники на почву является составной частью глобальной экологической проблемы – охраны окружающей среды.

Источниками загрязнения окружающей среды при заготовке кормов на пойменных лугах являются нарушения механизаторами требований эксплуатации, технического обслуживания и хранения тракторов и сельскохозяйственных самоходных машин [3, 4].

Нормальная работа МТА на пойменных землях с сохранением экологического равновесия может быть обеспечена путем применения специальных ходовых систем повышенной проходимости. Для этого необходимо, чтобы допустимое давление ходовых систем на почву ($q_{\text{доп}}$) при небольшой крюковой нагрузке (P_0) было меньше несущей способности почвы.

Оптимальным состоянием почвы считается такое состояние, когда общая порозность (общий объем пустот) составляет 50-60 %, 30 % ее объема занято водой, 20 % – воздухом, при этом плотность почвы (зависит от механического состава) находится в пределах от 0,1 до 1,3 г/см³ [5].

Исследованиями, представленными в расчетах [5], установлено, что в процессе подготовки почвы, посева, подкормки удобрениями, ухода за культурами, уборки урожая и послеуборочных остатков различные машины проходят по полю от 5 до 10-15 раз. В результате суммарная площадь следов колес (гусениц) тракторов и транспортно-уборочных средств составляет 100-200 % поля. Отмечено также, что 10-20 % площади поля – поворотные полосы в зависимости от условий возделывания культур прикатываются колесами машин, 20-30 % площади от 6 до 20 раз, 60-65 % – от 1 до 6 раз, и лишь 10-15 % не подвергаются их воздействию.

За счет уплотняющего воздействия мобильной сельскохозяйственной техники на почву ее плотность в пахотном и подпахотном горизонтах может повышаться до 1,6-1,8 г/см³. Это приводит к серьезным изменениям структуры почвы, ее характеристик, ухудшению обитания корневой системы и в конечном итоге – снижению урожайности.

В проведенных полевых исследованиях Почвенного института им. В.В. Докучаева и НАТИ в совхозе «Зеленоградский» были получены данные, свидетельствующие о значительном снижении урожайности на опытных участках, подвергнутых уплотнению почвы тракторами. Было также установлено, что существенное снижение урожайности наблюдается не только в год закладки опытов, но и устойчиво проявляется в последующие годы – второй и третий [5].

Степень воздействия ходовых систем техники на почву определяется типом движителя, массой машины, числом проходов по одному месту, исходными характеристиками почвы: ее механическим составом, структурой, влажностью и плотностью.

Фактически уплотняющему воздействию движителей сельскохозяйственной техники подвержены все почвы, но особенно – влажные ($W > 0,65-0,7$ НВ) суглинистого и глинистого механического состава. В наибольшей степени уплотняют влажную почву и

разрушают ее структуру автомобили, самоходные и прицепные механизмы химизации, транспортные и тяжелые уборочные агрегаты. Так, по данным Почвенного института им. В.В. Докучаева, пойменная дерново-глеевая почва по следам автомобилей уплотняется на глубину до 50 см. В том же слое зафиксировано разрушение структуры, которая восстановлялась в течение трех лет. При оптимальной для обработки влажности (0,6-0,7 НВ) по пласту многолетних трав однократные проходы тракторов МТЗ-82 и ДТ-75 существенно не повышают плотности почв [3].

Деформация почвы зависит от значения внешнего нормального давления, действующего на грунтовую поверхность, продолжительности этого действия, его темпа и характера, а также свойств грунта [4]. Так, например, для кормоуборочного комбайна КСК-100 в зависимости от состояния, почвы и эксплуатационных показателей шин значения среднего и максимального давления изменяются в пределах $56 \leq q_{cp} \leq 72,0$ и $139 \leq q_{max} \leq 217$ кПа.

Использование машинно-тракторных агрегатов высокой производительности заставляют конструктировать создавать все более энергонасыщенные тракторы. Однако увеличение мощности двигателя автоматически приводит к увеличению массы машины [4].

В Белорусском институте механизации сельского хозяйства (ныне БГАТУ) совместно с ПО «Минский тракторный завод им. В.И. Ленина» были проведены исследования по использованию рисоводческих тракторов МТЗ-82Р (МТЗ-102Р) при заготовке кормов на переувлажненных пойменных лугах.

Трактор МТЗ-82Р отличается от известного МТЗ-82 увеличенным до 670 мм дорожным просветом под остовом трактора. Широкопрофильные шины (18,4-34Р мод. Ф-44 – задние и 16-20Р мод. Ф-76 – передние) низкого давления со специальным рисун-

ком протектора характеризуются увеличенной высотой почвозапасов (70 мм) и малой насыщенностью.

Воздействие движителей тракторов «Беларус» на опорную поверхность оценивали сравнением среднего и максимального давления на бетонной площадке и на деформируемой поверхности при различном внутришинном давлении. Были проведены испытания не только с одинарными шинами, но и со сдвоенными передними 16-20 модель Ф-76 и 11,2-20 модель Ф-35 и задними шинами 18,4Р34 модель Ф-44.

Определение воздействия движителей трактора на почву проводилось по ГОСТ 26953-86 [6], а контурная площадь контакта протектора шины на жестком основании определялась по методике, изложенной в ГОСТ 7057-81 [7].

Статическая нагрузка на почву, созданная массой трактора на сдвоенных колесах, определялась при эксплуатационной массе трактора, включающей массу дополнительных передних грузов, путем взвешивания на 4-х секционных весах марки РП-15Ш13.

Контурная площадь контакта протектора шины на жестком основании измерялась полярным планиметром.

С целью определения возможности использования трактора повышенной проходимости, оборудованного передними и задними сдвоенными шинами, на переувлажненных почвах и возникающих при этом давлении на почву, испытания проводились на давлениях в шинах, отличных от давлений, указанных в ГОСТ 7463-2003 [10].

Результаты измерения площадей протектора шин и их давления на почву представлены в табл. 1.

Полученные в результате испытаний данные сравнивались с нормативными, приведенными в ГОСТ 26953-86 [8], с учетом поправок на нагруженность шин и тип почвы (табл. 2).

Таблица 1. Значения площадей контакта и давления на почву трактора МТЗ-82Р с различными шинами

Шины	Давление в шинах, кПа	Нагрузка на колесо, кН	Площадь контакта, м ²		Средние давления на почву сдвоенных шин, кПа	Максимальное давление сдвоенных шин на почву, кПа		
			на жестком основании					
			одинарных шин	сдвоенных шин				
16-20		100	10,90	0,0913	0,0963	92,43		
16-20 11,2-20		60	10,90	0,1047 0,0081	0,1128	78,91		
16-20 11,2-20		40 80	10,90	0,1086 0,0184	0,1270	105,1		
18,4Р34	внут. наруж.	100	18,55	0,1080 0,0851	0,1931	85,58		
18,4Р34	внут. наруж.	60	18,55	0,1302 0,1074	0,2376	89,55		
18,4Р34	внут. наруж.	40	18,55	0,1725 0,1501	0,3226	76,83		
18,4Р34	внут. наруж.	40 60	18,55	0,1611 0,1467	0,3078	51,22		
16-20 18,4Р34		40 40	10,10 15,65	0,1234 0,2529	- 1,14808 1,27819	80,5 66,34 54,77		
						100,26 82,7		

Таблица 2. Нормы давлений движителей на почву в зависимости от влажности

Влажность почвы в слое 0-50 см	Норма максимального давления движителей на почву, кПа							
	весенний период				осенне-летний период			
	супесчаная почва		суглинистая почва		супесчаная почва		суглинистая почва	
	для передних движителей	для задних движителей	для передних движителей	для задних движителей	для передних движителей	для задних движителей	для передних движителей	для задних движителей
Свыше 0,9 НВ	108	96	80	80	135	120	100	100
Свыше 0,7 до 0,9 НВ вкл.	135	120	115	100	162	144	132	120
Свыше 0,6 до 0,7 НВ вкл.	162	144	138	120	189	168	161	140
Свыше 0,5 до 0,6 НВ вкл.	202,5	180	172,5	150	243	216	107	180
Свыше 0,5 НВ и менее	243	216	208	180	283,5	252	241,5	210

- НВ – наименьшая влагоемкость почвы.

Из данных табл. 2 следует, что при давлении в шинах сдвоенных колес в 100 кПа трактор может быть использован с тяговой нагрузкой в весенний период на супесчаных почвах с влажностью до 0,7 НВ, на суглинистых почвах – с влажностью до 0,6 НВ и в летне-осенний период на супесчаных почвах с влажностью до 0,9 НВ, на суглинистых почвах с влажностью до 0,7 НВ.

Снижение давления в шинах со 100 кПа до 60 кПа уменьшает максимальное давление на почву передних движителей на 14,6 % и задних – на 18,7 %. При дальнейшем снижении давления в шинах до 40 кПа, максимальное давление на почву движителей понижается по передним шинам на 24 % и по задним – на 40 %.

Установка сдвоенных колес 18,4Р34 уменьшает величину их максимального давления на почву на 5,87 кПа или на 7,1 % по сравнению с одинарными при одинаковом (40 кПа) давлении в шинах.

Для повышения проходимости и снижения давления на почву на прицепной косилке КПРН-3,0А устанавливались дополнительные колеса с различными шинами: 7,5-20; 6,5-16; 11,2-16 и 9-20 [9].

Кошение трав осуществлялось с одновременным плющением и укладкой скошенной массы в валок, что важно на пойменных лугах. Испытания, проходившие в Логойском районе Минской области в течение ряда лет, показали, что агрегат надежно работает там, где ранее скашивание трав осуществлялось только вручную [10].

Для обеспечения подкормки озимых в оптимальные сроки (на 5 дней раньше серийной техники), когда почва имеет высокую влажность, применяют машину грузоподъемностью – 7 т, общей массой – 14 т производства США с колесной формулой 3x2, исключающую прохождение двух колес по одному следу, оборудованную бескамерными крупногабаритными шинами, наружный диаметр которых – 1650 мм, ширина – 1050

мм, давление в переднем колесе – 100 кПа, заднем – 120 кПа.

Такой движитель на слабосвязанных и рыхлых грунтах обеспечивает снижение низкочастотных толчкообразных колебаний при движении по неровностям поля, благодаря чему рабочая скорость увеличивается более чем в 2 раза. Более высокое давление в шинах в сравнении с тракторами объясняется отсутствием крюковой нагрузки и при работе самоходной машины.

При высоте озимой ржи – 8 см, количестве растений на 1 м² – 596 шт, колее шириной – 3 м и глубиной, равной высоте почвовзяпца (5 см), поврежденность растений составила 1,0-1,3 %. При этом влажность дерново-подзолистого суглинка на глубине от 0 до 20 см составляла 27,4-28,4 %.

Снижение урожайности по колее составляло 0,6-2,6 ц/га при урожайности на участке – 35,6 ц/га. Применение отечественных самоходных и прицепных агрегатов с давлением в шинах (2,0-3,5) кг/см² по данным Белорусской МИС невозможно из-за сильного буксования (до 59 %) и значительного уничтожения культурных растений (повреждаемость по следу колес составляет от 14-98 %).

Таким образом, проведенные исследования показали, что трактор болотно-рисовой модификации необходим для механизации работ на переувлажненных почвах, а самоходная машина – для подкормки озимых в ранневесенний период.

Заключение

Проведенные исследования показали необходимость уменьшения давления на почву машиннотракторных агрегатов, работающих на лугах и пастбищах.

Рекомендуемые к применению варианты шин различных размеров на машиннотракторных агрегатах позволяют снизить их воздействие на почву и повысить урожайность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ксеневич, И.П. Ходовая система – почважоржай / И.П. Ксеневич, В.А. Скотников, М.И. Ляско. – М.: Агропромиздат, 1988. – 304 с.
2. Реуце, К. Борьба с загрязнениями почвы / К. Реуце, С. Кирстя; пер. с рум. К.М. Станькова; под. ред. и с предисл. В.К. Штефана. – М.: Агропромиздат, 1986. – 221 с.
3. Аксененко, В.Д. Пути снижения отрицательного воздействия тракторной и другой мобильной сельскохозяйственной техники на окружающую среду / В.Д. Аксененко, В.М. Сваридов, И.А. Винокурова: обзорн. информ. – М.: ЦНИИТЭИ, 1984. – Вып. 5. – Сер. 1: Тракторное и с.-х. машиностроение.
4. Егоров, В. Земля и машины / В. Егоров, В. Шептухов // Техника и наука, 1985. – №11. – С. 22-25.
5. Возможности снижения вредного воздействия на почву сельскохозяйственной техники: экспресс-

информ. № 778 / ЦНИИТЭИ. – М., 1985. – Сер. 2 . С.-х. машины и орудия (зарубеж. опыт).

6. Техника сельскохозяйственная мобильная. Нормы воздействия движителей на почву: ГОСТ 26955-86. – Введ. 01.01.1987. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 12 с.

7. Тракторы сельскохозяйственные. Методы испытаний: ГОСТ 7057-2001. – Введ. 01.09.2003. – Минск: Госстандарт Респ. Беларусь, 2001. – 20 с.

8. Техника сельскохозяйственная мобильная. Методы определения воздействия движителей на почву: ГОСТ 26953-86. – Введ. 01.01.1987. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 12 с.

9. Шины пневматические для тракторов и сельскохозяйственных машин. Технические условия: ГОСТ 7463-2003. – Введ. 01.07.2005. – Минск, Госстандарт Респ. Беларусь, 2005. – 36 с.

10. Механизация заготовки кормов на пойменных лугах: информ. листок № 279 / П.Н. Степанюк [и др.]. – Минск: БелНИИНТИ, 1986. – 45 с.

Программа балансирования рационов кормов для молочного скота

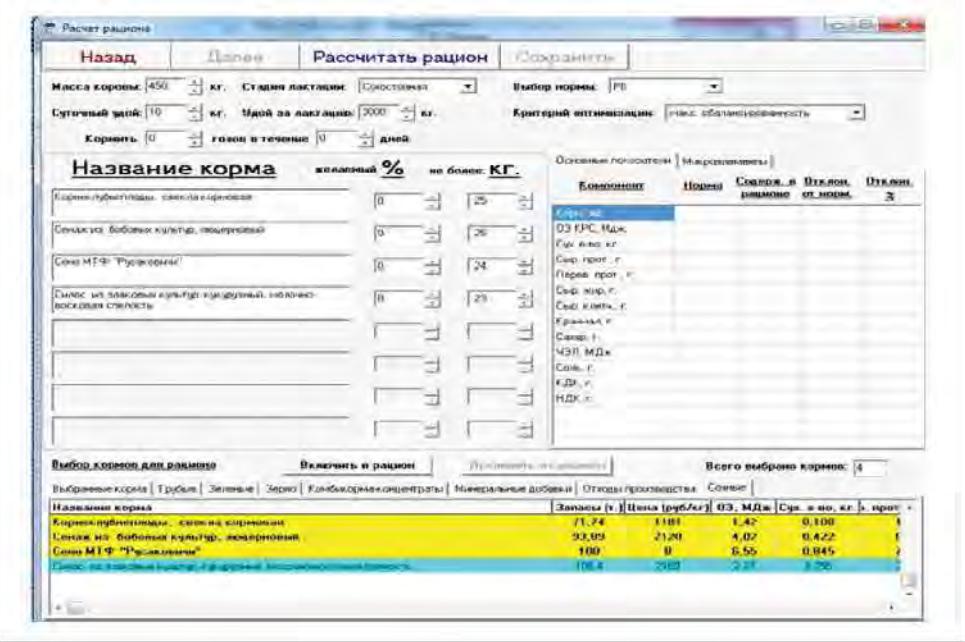
Программа балансирования рационов разработана по заданию РНТП «Развитие Минской области» и предназначена для создания рационов кормов для молочного скота с учетом показателей углеводного состава кормов и чистой энергии лактации.

Программа работает в интерактивном режиме. Пользователь имеет возможность выбрать корма, задав предварительно структуру рациона, и далее в процессе оптимизации отслеживать состояние баланса по всем показателям питательности.

Созданная программа предоставляет животноводам широкие возможности формирования рациона молочного скота.

Интерфейс программы позволяет конечному пользователю редактировать базу данных и пополнять ее за счет местных кормов.

Программа внедряется на молочных фермах Минской области.



РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КОНСЕРВИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ И ТРИТИКАЛЕ

М.Л. Зенькова, канд. техн. наук, доцент (БГЭУ); Е.Н. Урбанчик, канд. техн. наук, доцент (МГУП); О.О. Назарова (Борисовский консервный завод)

Аннотация

Исследованы процессы, происходящие при замачивании и проращивании зерна пшеницы и тритикале. Для пророщенного зерна определены оптимальные параметры бланширования при изготовлении консервированных продуктов. Рассчитана энергетическая ценность готовых продуктов.

The processes occurring during soaking and germination of wheat and triticale are examined. The optimal parameters of blanching during the manufacture of canned food are defined. The energy value of finished products is calculated.

Введение

Изучение традиционных способов переработки зерна в муку и крупу показало, что с образующимися при этом побочными продуктами – отрубями, мукой и лузгой – теряется ряд биологически активных веществ, необходимых для полноценного питания человека: легко усвояемых белков, жиров с преобладанием непредельных жирных кислот, витаминов и минеральных веществ. Современные тенденции максимального использования всех анатомических частей зерновки в питании человека обуславливают интерес к разработке готового к употреблению продукта на основе целого зерна. По мере прогресса технологий производства, пища все более рафинируется, очищается, что приводит к снижению пищевых волокон в ежедневных рационах питания. Недостаток пищевых волокон в продуктах определил поиск путей их восполнения. На данном этапе целью настоящей работы является разработка технологии консервированных продуктов из пророщенного зерна пшеницы и тритикале, содержащих пищевые волокна до 3,6 %. В задачи исследований входило: разработка рецептур производства консервированных продуктов на основе пророщенного зерна пшеницы и тритикале, а также исследование энергетической ценности готовых продуктов после изготовления.

Основная часть

При выполнении работы применялись методы исследования: наблюдение, сравнение, счет, эксперимент и обобщение. Содержание основных питательных веществ определяли по следующим стандартным методикам: содержание белка – по ГОСТ 26889-86 на приборе Kjetltek; массовую долю крахмала – поляриметрическим методом по ГОСТ 10845-98; содержание жира – по ГОСТ 29033-91; общее количество сахаров (в расчете на инвертный) и массовую долю редуцирующих сахаров – перманганатным методом по ГОСТ 8756.13-87. Опыты проводили в двух последо-

вательных пробах не менее четырех параллельных измерений, и обсуждались только те результаты, которые были воспроизводимы в каждом опыте.

Консервированная продукция из пророщенного зерна относится к группе натуральных консервов, которые могут употребляться в пищу как добавка в салаты, первые обеденные блюда, каши, как гарнир к блюдам из мяса. Натуральными они являются потому что зерно, используемое для их изготовления, подвергается только щадящей кулинарной обработке, в результате чего готовый продукт в максимальной степени сохраняет свойства и пищевую ценность исходного сырья: цвет, вкус, содержание питательных веществ и минеральный состав.

Для изготовления консервированной продукции использовалось пророщенное зерно пшеницы и тритикале, которое имеет в своем составе широкий набор питательных веществ [1]. Основными критериями при разработке рецептур являлись оптимальные параметры бланширования и соотношения компонентов, в результате чего готовый продукт имел бы привлекательный вид и хорошие органолептические показатели.

В лабораторных условиях были изготовлены опытные образцы консервированной продукции на основе пшеницы и тритикале и выбраны оптимальные соотношения компонентов, которые представлены в табл. 1.

В состав заливки входили сахар и поваренная соль. Оптимальные дозы сахара и соли устанавливали

Таблица 1. Рецептурное соотношение компонентов консервированной продукции

Наименование консервов	Соотношение частей	
	компоненты	части, %
Пророщенная пшеница натуральная	зерно	55
	заливка	45
Пророщенная тритикале натуральная	зерно	50
	заливка	50

по вкусовым качествам готового продукта. Было выбрано следующее количество: сахар – 4,5 %, соль поваренная – 3,5 %.

Сложность выбора оптимальных технологических параметров производства консервированных продуктов обусловлена факторами, влияющими на качество продукции: время замачивания и проращивания зерна, температура и продолжительность бланширования, режим стерилизации для определенного вида тары. При выборе оптимальных режимов учитывали не только качество продуктов, но и их выход.

На первом этапе была проведена предварительная подготовка зерна, которая заключалась в удалении посторонних примесей, сортировке зерна, мойке, замачивании, проращивании и бланшировании. Взаимодействие зерна с водой начинается на этапе мойки, продолжается при замачивании и проращивании. При этом зерно в начальный период замачивания активно поглощает воду. Далее при постоянных параметрах режима процесс стабилизируется и происходит перераспределение влаги по анатомическим частям зерновки (рис. 1).

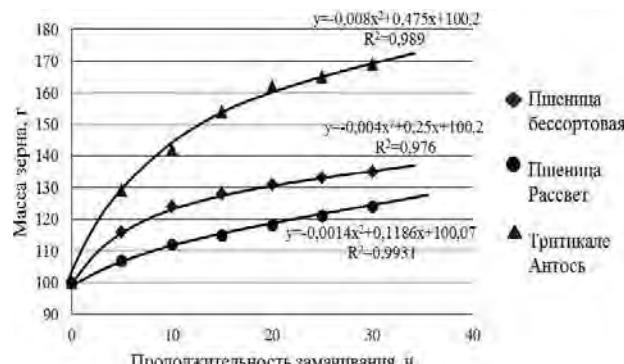


Рисунок 1. Изменение массы зерна при замачивании и проращивании

Результаты показали, что коэффициент набухания зерна пшеницы при замачивании лежит в интервале от 1,24...1,35. Допустимо принять средний коэффициент набухания пшеницы – 1,3, тритикале – 1,7. Замедляется процесс набухания при достижении зерном влажности – 45 %. В процессе замачивания и проращивания изменяется консистенция зерна – оно становится более мягким.

Бланширование зерна проводилось с целью инактивации ферментов и доведения зерна до мягкой консистенции. Увеличение температуры до 100 °C в процессе бланширования приводит к тому, что наблюдается новый скачок в поглощении воды зерном. В процессе бланширования при температурах 70 и 85 °C наблюдается более равномерное набухание зерна, которое не прекращается в течение 60 мин. Дальнейшее увеличение продолжительности бланширования экономически нецелесообразно, поэтому температуру и продолжительность бланширования определяли по органолептическим показателям. Оптимальной температурой бланширования приняли – 85 °C, так как эта температура позволяет получить

готовый продукт с меньшим количеством поврежденных зерен. На рис. 2 представлено изменение массы зерна в результате бланширования при температуре 85 °C и продолжительности до 60 мин.

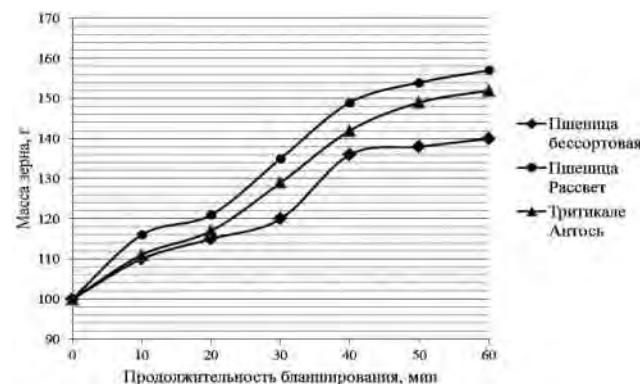


Рисунок 2. Изменение массы зерна при бланшировании

Технологический процесс производства консервированных продуктов из пророщенного зерна представлен на рис. 3.

В результате стерилизации и в процессе хранения готовой консервированной продукции в течение 14 суток продолжается впитывание воды и происходит увеличение массы зерна. Коэффициент набухания зерна при этом составляет 1,12 % для пшеницы и 1,16 % для тритикале. Происходит также растрескивание зерен. Количество поврежденных зерен составляет в среднем 4,2 % в массе зерна у пшеницы и 3,8 % – у тритикале. Образцы консервированной продукции поставлены на хранение для дальнейших исследований. Содержание основных питательных веществ в 100 г готового продукта представлено в табл. 2.

Таблица 2. Содержание основных питательных веществ в готовом продукте

Наименование продукта	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г
Пророщенная пшеница натуральная	4,26	0,14	20,86
Пророщенная тритикале натуральная	3,32	0,30	14,40

Пищевая ценность готового продукта определяется наличием и соотношением отдельных питательных веществ в продукте. Одним из показателей пищевой ценности продукта является энергетическая ценность (табл. 3). Энергетическая ценность обу-

Таблица 3. Энергетическая ценность 100 г продукта

Наименование продукта	Энергетическая ценность, ккал, не менее	Энергетическая ценность, кДж, не менее
Пророщенная пшеница натуральная	96,53	403,88
Пророщенная тритикале натуральная	69,98	292,80



Рисунок 3. Технологическая схема производства консервированных продуктов из пророщенного зерна пшеницы и тритикале

словлена количеством энергии, которая высвобождается из продукта и используется для физиологических функций человека. Она определяется путем умножения калорийности питательных веществ продукта на их процентное содержание в продукте. Сумма полученных произведений показывает энергетическую ценность 100 г продукта. Энергия, выделяемая

при окислении 1 г белков, равна 4,0 ккал, 1 г жиров – 9,0 ккал, 1 г углеводов – 3,75 ккал.

В результате исследований установлено, что полученные консервированные продукты из пророщенного зерна пшеницы и тритикале имеют хорошие органолептические показатели и низкую калорийность.

Заключение

Разработаны рецептуры и технология консервированной продукции из пророщенного зерна пшеницы и тритикале. Исследован процесс замачивания зерна в воде до влажности – 45 % и определены коэффициенты набухания: для зерна пшеницы – 1,3, для тритикале – 1,7. Установлены оптимальные параметры бланширования пророщенного зерна: температура – 85 °С, продолжительность – 20 мин. Исследовано содержание основных питательных веществ и рассчитана энергетическая ценность готовых продуктов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зенькова, М.Л. Перспективы использования пророщенного зерна пшеницы и тритикале в производстве консервированных продуктов / М.Л. Зенькова, П.Д.И. Эбиенфа // Агропанорама, 2012. – №3. – С. 24-26.

Малогабаритная система очистки рабочих жидкостей гидравлических систем

Предназначена для профилактической очистки рабочих жидкостей гидравлических приводов мобильной сельскохозяйственной техники.



Основные технические данные

Производительность	Не менее 24 л/мин
Давление на входе в блок центрифугирования	0,8 МПа
Давление на входе в блок фильтрования	0,2-0,3 МПа
Давление на выходе из блока фильтрования	0,15 МПа
Тонкость очистки	15-40 мкм

Применение системы позволяет при обкатке двигателей расходовать масло без остатка, не снижать качество повторно используемого моторного масла, постоянно добавляя в него свежее товарное масло (гомогенизировать), полностью устранив расход электроэнергии, необходимой для подогрева масла, отказаться от необходимости хранения и утилизации масла. Она может применяться на ремонтно-обслуживающих предприятиях, а также непосредственно в хозяйствах для технического обслуживания машинно-тракторного парка.

ПОДБОР ПРОБИОТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПО ОСНОВНЫМ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

Л.В. Сафоненко, канд. техн. наук (БГАТУ); Н.К. Жабанос, канд. техн. наук, Н.Н. Фурик, канд. техн. наук (РУП «Институт мясо-молочной промышленности»); Е.В. Сафоненко (ОДО «ВАН-97»)

Аннотация

Изложены результаты исследований по изучению медико-биологических свойств бифидобактерий: Lactobacillus helveticus, Lactobacillus casei, Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus plantarum, Streptococcus salivarius subsp. thermophilus из коллекционного фонда культур РУП «Институт мясо-молочной промышленности», предназначенных для производства новых кисломолочных продуктов для детского питания.

The results of studies on the medical and biological properties of Bifidobacterium, Lactobacillus helveticus, Lactobacillus casei, Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus plantarum, Streptococcus salivarius subsp. thermophilus from Cultural Collection of "Institute of Meat and Dairy Industry," intended for the production of new dairy products for baby food are given in the article.

Введение

Одним из основных факторов, влияющих на здоровье подрастающего поколения, является правильное, функциональное питание, так как оно не только обеспечивает нормальный рост и развитие детей, но и способствует профилактике заболеваний, создает условия для адекватной адаптации организма к окружающей среде. Для питания детей незаменимым продуктом является коровье молоко, для переваривания и усвоения белков которого детскому организму требуется в 3-4 раза меньше энергии, чем на другие продукты. Многие из питательных веществ молока становятся еще полезнее в кисломолочных продуктах. В результате молочнокислого брожения химический состав и усвояемость молока изменяются следующим образом: лучше усваиваются белки, так как протеолитические ферменты, выделяемые молочнокислыми бактериями (МБК), частично расщепляют их до аминокислот, что увеличивает полноту и скорость их усвоения, лучше усваиваются и минеральные вещества. Повысить полезные свойства кисломолочных продуктов можно специальным подбором молочно-кислой микрофлоры. В семидесятых годах XX века живые микроорганизмы (бифидо- и лактобактерии), используемые для приготовления кисломолочных продуктов и регулирующие микрофлору кишечника, называли пробиотиками. В последние годы активно изучается влияние пробиотиков, к которым относятся бифидо- и лактобактерии, на кишечный биоценоз, развитие и течение различных заболеваний при нарушении кишечной микрофлоры. Уменьшение количества бифидо- и лактобактерий, или их полное исчезновение приводит к длительным кишечным инфекциям у детей и взрослых, снижению их иммунитета, нарушению минерального, белкового и жирового обмена и процессов кишечного всасывания.

Основная часть

Анализ литературных источников показывает, что в процессе ферментации молока МБК продукт приобретает новые биологические свойства, оказывающие определенное воздействие на организм человека. Они обогащаются биологически активными веществами – бактерицидными (никозин, низин, колопцины), ферментами, витаминами (В₁, В₂, В₁₂, В₆, С) [1]. Протеолитические ферменты МБК способствуют расщеплению молочного белка до пептонов, пептидов и аминокислот и, как следствие, – снижению его антиаллергенных свойств, улучшению всасывания и усвоения. Благодаря высокой липолитической активности ферментов МБК происходит гидролиз жира с образованием свободных жирных кислот, улучшается переваривание и усвоение жирового компонента. Культуры МБК обладают высокой амилазной активностью. В результате, в кисломолочных продуктах снижается уровень содержания молочного сахара – лактозы, это позволяет употреблять их детям с лактазной недостаточностью [2]. Кроме того, кисломолочные продукты, сквашенные МБК и с добавлением бифидобактерий, оказывают ингибирующее действие на патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, стимулируют рост полезной микрофлоры кишечника, обладают иммуностимулирующими свойствами, улучшают всасывание кальция, фосфора, железа, оказывают гипохолестериновое и антиканцерогенное действие [3]. Отечественными и зарубежными учеными установлено, что толерантность к различным веществам, содержащимся в желудочно-кишечном тракте человека, а также продуцирование антибиотических веществ, может значительно варьироваться даже у штаммов, относящихся к одному таксону [4].

Исследования проводились с целью поиска среди ранее отобранных по производственно-ценным свойствам штаммов-пробиотиков микроорганизмов с необходимыми медико-биологическими свойствами.

Для медико-биологической оценки исследуемых штаммов определяли антибиотикорезистентность, способность развиваться в присутствии контрольных концентраций желчи, фенола, поваренной соли.

Антибиотикорезистентность штаммов изучали в аэробных и анаэробных (для бифидобактерий) условиях методом диффузии в агар-агар с использованием дисков с антибиотиками.

Устойчивость химическим агентам – NaCl, фенолу, а также к желчи определяли путем добавления соответствующих концентраций использованных агентов к тиогликоловой среде с резазурином и культивирования в ней в течение 3-х суток.

Пробиотические культуры, применяемые в биотехнологии продуктов, заквасок и концентратов, должны обладать определенным комплексом свойств. Так, лечебные и профилактические свойства кисломолочных продуктов и концентратов объясняются наличием в них не только достаточного количества активных клеток пробиотических бактерий, но и метаболитами их жизнедеятельности, которые образуются в результате развития микроорганизмов.

Вещества, синтезируемые микроорганизмами, выполняют разную роль: одни необходимы для развития самих клеток, другие выполняют функции в управлении биотехнологическим процессом, третьи важны для формирования органолептических показателей кисломолочных продуктов, четвертые обуславливают лечебные и профилактические свойства кисломолочных продуктов, а некоторые выполняют одновременно несколько функций. Лечебное действие штаммов определяется следующими свойствами: нетоксичность; устойчивость к веществам, присутствующим в желудочно-кишечном тракте (фенолу, желчи, поваренной соли, различным уровням кислотности); адгезивная способность; устойчивость к антибиотикам; антагонистическая активность по отношению к патогенным и условно-патогенным микроорганизмам; продуцирование ферментов, витаминов, полисахаридов и др. Характеристика штаммов по отношению к веществам, содержащимся в желудочно-кишечном тракте человека, косвенно обуславливает их способность сохранять жизнеспособность в организме человека.

Образование продуктов жизнедеятельности микроорганизмов зависит от рода, вида, подвида и даже свойств конкретного штамма бактерий, которые могут проявляться при оптимальных условиях развития

Результаты исследований устойчивости представителей нормальной микрофлоры кишечника человека (лактобациллы и бифидобактерий) к химическим агентам – NaCl, фенолу, желчи представлены в табл. 1.

Данные табл.1 свидетельствуют, что отобранные штаммы термофильных лактобацилл (ацидофильная палочка и болгарская палочка) могут развиваться в присутствии NaCl в концентрации 2 % и 4 %, 0,5 %

фенола, и их рост отсутствует при содержании в среде 6 % NaCl и 20 % желчи. Мезофильные лактобациллы (*Lactobacillus plantarum* и *Lactobacillus casei*) более устойчивы к химическим агентам и развиваются в присутствии всех перечисленных ингибиторов веществ. Рост бифидобактерий отсутствовал только в средах, содержащих 6 % NaCl. Штаммы термофильного стрептококка чувствительны к наличию в среде химических агентов и развиваются при наличии 2 % и 4 % NaCl. Результаты исследований по определению резистентности отобранных штаммов к антибиотикам представлены в табл. 2 и 3.

Анализ данных табл. 2 показал, что большинство отобранных штаммов лактобактерий чувствительны к тетрациклину, эритромицину, карбенициллину, оксацилину, ампициллину, цефотаксику и клиндамицину, левомицетину. Все исследуемые культуры были резистентны к полимексину, амикацину, норфлоксацину, метронидазолу, неомицину, ципрофлоксацину, метронидазолу. Следует выделить штаммы термофильного стрептококка, которые имеют видоспецифичную резистентность к эритромицину, цефалексину, ампициллину, бензилпенициллину, стрептомици-

Таблица 1. Способность исследуемых микроорганизмов развиваться в присутствии химических агентов в среде культивирования

№ штамма	Концентрация, название агента				
	2 % NaCl	4 % NaCl	6 % NaCl	20 % желчи	0,5 % фенола
<i>Lactobacillus acidophilus</i> :					
A-23	+	+	-	-	+
A-27/2	+	+	-	-	+
A-38/4	+	+	-	-	+
A-30/4	+	+	-	-	+
<i>Lactobacillus delbrueckii</i> ssp. <i>bulgaricum</i>					
Lb 4	+	+	-	-	+
Lb 6	+	+	-	-	+
Lb 7	+	+	-	-	+
Lb 14/1	+	+	-	-	+
<i>Lactobacillus plantarum</i> :					
Pl 28/2	+	+	+	+	+
Pl 30/1	+	+	+	+	+
LACTOBACILLUS CASEI					
Cas 2	+	+		+	+
Cas 5/1	+	+		+	+
<i>Bifidobacterium</i> ssp.					
Б 44	+	+	-	+	+
Бф 10	+	+	-	+	+
Бф 4	+	+	-	+	+
С 14	+	+	-	+	+
Б 37	+	+	-	+	+
Б 10	+	+	-	+	+
Б 39	+	+	-	+	+
<i>Streptococcus salivarius</i> ssp. <i>thermophilus</i>					
St 36/1	+	+	-	-	-
St 44/2	+	+	-	-	-
St 55/1	+	+	-	-	-
St 72/2	+	+	-	-	-
St 78	+	+	-	-	-

Таблица 2. Антибиотикорезистентность культур молочнокислых микроорганизмов

Антибиотики (концентра- ция)	Зона задержки роста культур, мм																
	Lactobacillus acidophilus				Lb. delbrueckii ssp. bulgaricum				Streptococcus salivaris ssp. thermophilus				Lactobacil- lus casei		Lactobacil- lus planta- rum:		
Рабочие но- мера штаммов	23	27/2	30/4	38/4	4	6	7	14/1	36/1	44/2	55/1	72/2	78	2	5/1	23/5	30/1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Неомицин (30 мг)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Банкомицин (30 мг)	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	++	++	++	++
Ципролокса- цин (5мг)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	++	+	++	++
Метронида- зол (5 мг)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Рифампицин (5 мкг)	+	-	-	-	+	-	-	+	++	++	++	++	-	-	-	++	-
Левомицитин (30мкг)	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	++	++	++	-	-	-	-
Линкомицин (15мкг)	++	+	-	+	-	-	-	-	++	++	+	+	+	-	-	-	-
Норфлокса- цин (10мкг)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	++	+
Эритромицин (15мкг)	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	++	++	++	-	-	-	+
Цефалексин (30мкг)	-	-	+	+	-	-	-	+	++	++	++	++	++	++	++	+	++
Ампициллин (10мкг)	-	-	-	-	-	-	-	-	++	++	++	++	++	-	-	-	-
Бензилпени- цилин (6 мкг)	-	++	-	++	-	-	-	-	++	++	++	++	++	-	-	+	-
Стрептоми- цин (30мкг)	-	-	+	-	+	+	+	+	++	++	++	++	+	++	+	+	+
Оксациллин (10мкг)	++	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	++	+	++	+
Карбеницил- лин (25мкг)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Тетрациклин (30мкг)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
Офлоксацин (5мкг)	++	++	++	++	++	+	++	++	++	-	+	-	+	-	-	+	+
Цефотаксин (30мкг)	++	++	-	-	+	-	-	-	++	-	-	-	-	+	+	++	+
Клиндамицин (2мкг)	++	++	-	+	-	-	+	+	++	-	-	-	-	-	-	-	-
Полимиксин (300ЕД)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Амикацин (30мкг)	++	++	++	++	++	+	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	++

Примечание.

"++" – задержка роста 0 – 2 мм;

"+" задержка роста 3-5 мм;

"- " задержка роста свыше 5 мм (отсутствие резистентности)

ну, левомицитину, а также штаммы мезофильных лактобацилл, резистентных к оксацилину.

Исследуемые культуры бифидобактерий были резистентны почти ко всем 18 антибиотикам. Только у штаммов Бф4, Бф10 и Бф44 отсутствовала рези-

стентность к пенициллину, ампициллину и карбенциллину.

Всего в процессе проведенной работы было отобрано 15 культур, отвечающих требованиям, предъявляемым к штаммам-пробиотикам.

**Таблица 3. Антибиотикорезистентность
штаммов бифидобактерий**

Антибиотик	Штаммы бифидобактерий						
	Бф4	Бф10	Б10	C14	Б37	Б44	Б39
Гентамицин	++	+	++	++	+	+	++
Клиндамицин	+	+	++	++	+	+	++
Рифампицин	+	++	++	++	+	+	+
Амикацин	+	+	+	+	+	+	+
Хлорамфеникол	+	+	+	+	+	+	+
Колистин	+	++	+	+	+	+	+
Офлоксацин	++	+	++	++	+	+	+
Норфлоксацин	+	+	+	+	+	+	+
Ципрофлоксацин	+	+	+	++	+	+	+
Микомицин	+	+	+	++	+	+	+
Полимиксин М	+	+	+	+	+	-	-
Цефотаксин	+	+	+	+	+	+	+
Цефотин	+	+	+	+	+	+	+
Цефалексин	+	+	++	++	++	++	+
Пенициллин	-	-	-	++	++	-	++
Ампициллин	-	-	++	+	++	-	+
Карбенциллин	++	-	+	+	+	-	-
Оксациллин	+	+	++	++	++	-	+

Примечание.

"++" – задержка роста 0 – 2 мм;
"+" задержка роста 3-5 мм;
" - " задержка роста свыше 5 мм (отсутствие резистентности)

Дальнейшие исследования будут направлены на разработку консорциума пробиотических микроорганизмов для создания бактериального концентрата прямого внесения для производства детского питания.

Заключение

Для создания технологии детских пробиотических кисломолочных продуктов произведен отбор

штаммов-производителей по необходимым медико-биологическим свойствам из коллекции РУП «Институт мясомолочной промышленности», что позволит приступить к созданию технологии бактериальных препаратов и самих продуктов для детского питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лактофлора и колонизационная резистентность / А.А. Ленцнер [и др.] // Антибиотики и медицинская биотехнология, 1987. – Т. 32. – № 3. – С. 173-179.

2. Elango, V. Oral Biotherapeutic agents for gastroenteritis / V. Elango, S. Dhanapal, S. Devi // Ecoimmunonutrition / eds. R. Deolankar [et al.]; Ind. Dietetic Assoc. Pune. – 1997. – Р. 39-46.

3. Тамим, А.Й. Йогурт и аналогичные кисломолочные продукты: научные основы и технологии / А.Й. Тамим, Р.К. Робинсон: пер. с англ.; под науч. ред. Л.А. Забодаловой. – СПб: Профессия, 2003. – 664 с.

4. Молокеев, А.В. Рецептуростроение комплексных эубиотиков, адекватных возрастному микробиоценозу человека / А.В. Молокеев, Э.В. Криницына, Р.М. Ильина // Тез. конф. «Пробиотики и пробиотические продукты в профилактике и лечении наиболее распространенных заболеваний человека», Москва, 21-23 апреля 1999. – С. 34-37.

Микропроцессорная система кормления свиней



Предназначена для оперативного изменения доз кормления, контроля процесса кормления, учета расхода сухого и жидкого корма.

Разработанная система позволяет автоматизировать процесс кормления свиней, повысить эффективность и снизить издержки производства свинины.

Основные технические данные

1. Полная совместимость с типовым технологическим оборудованием КПС-54, КПС-108.
2. Нормированное кормление, оперативное изменение норм кормления.
3. Расчет фактических объемов замеса и раздачи жидкого корма без остатков.
4. Сокращение времени кормления в 1,5...2 раза.
5. Значительно дешевле и лучше западных аналогов.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ БЕЛАРУСИ

А.А. Попков, канд. экон. наук, депутат Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь; А.П. Шпак, докт. экон. наук, профессор, директор Института системных исследований в АПК НАН Беларуси

Аннотация

В статье предлагается проведение научных исследований в области активизации рынка обращения корпоративных ценных бумаг (акций) хозяйственных обществ агропромышленного комплекса, направленных на привлечение внешних инвестиций.

The article offers to conduct research investigations in the field of activization of the market of corporate rate-securities (shares) of economic companies in the agro-industrial complex, aimed at attracting foreign investments.

Введение

Настоящее аграрной экономики как науки связано с разработкой научных основ стратегии развития агропромышленного комплекса, государственной аграрной политики, организационно-экономического механизма функционирования рынков, управления развитием инновационных процессов, эффективности использования производственного потенциала АПК, социального развития села, вхождения в мировое разделение труда.

Следует отметить, что в ближайшей перспективе на мировом агропродовольственном рынке по различным оценкам ожидается резкое обострение конкуренции, в том числе и на его исключительно важном для нас сегменте – общем агропродовольственном рынке Таможенного союза. Положение усугубляется сложным финансовым состоянием подавляющего большинства субъектов хозяйствования, что в сочетании с другими накопившимися проблемами в аграрной сфере требует действенных и неотложных решений.

Это главным образом и определяет необходимость проведения исследований в направлении изыскания возможностей повышения эффективности и конкурентоспособности национального АПК не только в сфере производства сельскохозяйственного сырья и продовольствия, но и его сбыта, распределения и потребления продовольственных товаров, кадрового, финансового, материально-технического, технологического и информационного обеспечения. Более глубоких и всесторонних исследований требует проблема производственных отношений на селе.

Основная часть

Актуальной проблемой в настоящее время является совершенствование государственного регулирования развития АПК, конечной целью которого должно стать создание условий для осуществления расширенного воспроизводства на основе возраста-

ющей доходности предприятий и организаций аграрной отрасли. Это предполагает проведение государством обоснованной ценовой, финансово-кредитной, налоговой и инвестиционной политики. Необходимо обеспечить соблюдение ценового паритета между сельским хозяйством и промышленностью, оказывать аграриям целенаправленную государственную поддержку посредством применения гибкой налоговой и финансово-кредитной политики, обеспечить высокий уровень инвестиций для внедрения достижений научно-технического прогресса и модернизации производства как главного элемента аграрной политики, проводимой государством.

Немаловажной проблемой, требующей научного обоснования, является обновление производственно-технического потенциала за счет инвестиционных ресурсов, способных обеспечить рост реальных доходов и накоплений предприятий, не вызывая усиления инфляции. Для реализации этого Институтом системных исследований в АПК НАН Беларуси будет разработан соответствующий механизм формирования инвестиционных ресурсов, который обеспечивал бы мобилизацию и эффективное размещение капитала в агропромышленный сектор экономики, что может быть достигнуто путем масштабного привлечения средств всех заинтересованных участников инвестиционного процесса, объединенных в рамках единой государственной программы.

Главой государства, Правительством страны поставлены задачи перед органами АПК по продолжению работы по совершенствованию форм организации аграрного бизнеса и механизмов их эффективного функционирования в условиях модернизации экономики. Взят курс на объединение организаций в целях внедрения современных технологий, финансового оздоровления организаций, повышения эффективности и конкурентоспособности продукции. Происходящие процессы затрагивают комплекс вопросов управления субъектами хозяйствования, регулирования земель-

ных, имущественных отношений, создания эффективных форм организации аграрного бизнеса. Все это требует научного обоснования и сопровождения.

Сегодня назрела необходимость в проведении научных исследований в области активизации рынка обращения корпоративных ценных бумаг (акций) хозяйственных обществ АПК, направленных на привлечение внешних инвестиций. Исходя из этого вытекают следующие актуальные направления исследований рыночной организации аграрного комплекса в ближайшей перспективе:

1. Создание крупных агропромышленных формирований местного уровня в форме агрокомбинатов, объединяющих несколько технологически связанных производств разных отраслей в цепи «производство – переработка – реализация продукции». Показатели финансово-экономической деятельности таких объединений свидетельствуют о том, что они адаптированы к требованиям рыночной экономики и обеспечивают ежегодный прирост производства сельскохозяйственной продукции на уровне не менее 10-15 %, рентабельность продаж превышает 20 %.

2. Создание региональных и отраслевых аграрно-промышленных холдингов. Такие объединения организаций АПК следует рассматривать стратегическими не только с точки зрения формирования отечественных крупных агропромышленных структур, включая мясокомбинаты, молочные заводы, льнозаводы, комбикормовые предприятия, агрокомбинаты, крестьянские (фермерские) хозяйства, фирменную торговлю, но и транснациональных корпораций в рамках ЕЭП.

Для целей повышения конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешнем рынке на основе оптимизации институциональной структуры АПК, развития предпринимательства будут исследоваться направления совершенствования механизма регулирования имущественных отношений и хозяйствования в рамках государственно-частного партнерства, в том числе порядок унификации норм и механизмов в рамках стран Единого экономического пространства, методы оптимизации количества государственных объектов, не подлежащих приватизации, совершенствование механизма отчуждения государственного имущества (акций), развитие биржевого и внебиржевого рынка приобретения акций открытых акционерных обществ с целью последующей продажи инвесторам на условиях, предусмотренных бизнес-планом и др.

В условиях перехода к системе рыночных отношений существенно меняется политика в области оплаты труда, доходов, социальной поддержки и защиты работников. Многие функции государства по реализации этой политики сейчас переданы непосредственно предприятиям, которые самостоятельно устанавливают формы, системы и размеры оплаты труда, материального стимулирования.

Нацеленность на повышение эффективности производства заставляет руководителей предприятий искать новые подходы к закреплению кадров на селе, новых систем оплаты труда, сочетающих интересы работодателя, вышестоящей организации, руководи-

теля, работников и государства. Обеспеченность сельскохозяйственных организаций высококвалифицированными руководителями и специалистами, кадрами механизаторов и животноводов – ключевой фактор развития аграрной экономики.

В связи с этим будут продолжены исследования трудовых и социальных отношений в АПК и агрогородках, закономерности и тенденции развития трудовых и социальных отношений, организации и оплаты труда. Особое внимание будет уделено решению проблем закрепления кадров на селе, мотивации труда, развитию социальной инфраструктуры сельской территории. Актуальность этих проблем возрастает по мере осуществления модернизации сельскохозяйственных организаций, внедрению новой техники и технологии, существенного роста уровня образования кадров, их профессиональной подготовки.

В ходе проведения научных исследований предполагается разработать систему предложений и мер по повышению эффективности использования трудовых ресурсов, основные направления усиления стимулирования производительного и эффективного труда в сельском хозяйстве, перспективные направления развития и стабильного функционирования социальной инфраструктуры села в новых условиях.

Республика Беларусь, являясь участницей ряда региональных и международных интеграционных формирований, страны-участницы которых, в свою очередь, входят и в другие международные структуры, подвержена влиянию факторов внешнего воздействия как со стороны государств-участников Таможенного союза и Единого экономического пространства, так и третьих стран.

Актуальность направления исследований в области внешнеэкономической деятельности обусловлена:

во-первых, необходимостью повышения конкурентоспособности отечественной продукции на внутреннем и внешнем рынке и разработки мер по защите внутреннего рынка от недобросовестной конкуренции в условиях расширения интеграционных процессов и роста международной торговли;

во-вторых, углублением торгово-экономической интеграции в рамках Таможенного союза и Единого экономического пространства на основе создания Евразийского экономического союза, что предполагает совершенствование механизмов реализации агропромышленной политики как на национальном, так и межгосударственном уровнях;

в-третьих, внешнеэкономической стратегией Беларуси, направленной на увеличение экспортного потенциала, роста положительного внешнеторгового сальдо, оптимизацию импорта и повышение эффективности внешнеторговой деятельности.

Особую значимость рассматриваемое направление исследований приобретает в связи с необходимостью повышения устойчивости и конкурентоспособности АПК Беларуси, так как требуется адаптация отечественного производства и сбыта к новым условиям регулирования в соответствии с требованиями как Единого экономического про-

странства и создаваемого Евразийского экономического союза, так и ВТО.

В связи с этим требуется разработка принципиально новых подходов, мер и механизмов, обусловленных спецификой современного уровня интеграции. Все это требует научного обоснования совершенствования механизмов взаимодействия на национальном и межгосударственном уровнях, обусловленных развитием более глубокой интеграции, а также разнообразием форм и методов регулирования торговли сельскохозяйственным сырьем и продовольствием в рамках многосторонней торговой системы.

Актуальность данных исследований обусловлена также тем, что в рамках создания Евразийского экономического союза предполагается формирование и функционирование Общего аграрного рынка Беларусь, Казахстана и России на основе рыночных методов регулирования, а также сближения экономических моделей хозяйствования государств-членов Сообщества путем гармонизации и унификации законодательства.

Необходимо отметить, что Институт вносит значительный вклад в обеспечение проведения переговоров о вступлении Беларусь в ВТО. Министерством сельского хозяйства и продовольствия поставлена и авторами публикации поэтапно решается конкретная задача – обосновать наиболее приемлемый уровень национальной поддержки аграрного сектора. Итоги данной работы будут положены в основу переговор-

ной позиции Совмина, МИДа и других высших органов управления по присоединению Беларусь к ВТО.

Кроме того, реализация задач по эффективному и устойчивому развитию рынков сельскохозяйственного сырья и продовольствия Республики Беларусь, наращиванию экспортного потенциала в условиях более глубоких интеграционных взаимоотношений предполагает разработку и реализацию основных направлений и механизмов устранения угроз в развитии продовольственной системы с учетом влияния конъюнктуры мировых рынков, а также систему мер по согласованным действиям в условиях формирования Евразийского экономического союза в области взаимной торговли и торговли с третьими странами аграрной продукцией.

Заключение

Таким образом, аграрной экономической науке на современном этапе должна принадлежать особая роль в разработке стратегии государственной экономической политики, направленной на устойчивое развитие АПК, выработке научных основ управления агропромышленным комплексом, как на республиканском, так и региональном уровнях, включающих информационное обеспечение, предложения по формированию межотраслевых отношений, обуславливающих расширенное воспроизводство в сельском хозяйстве и создание эффективной рыночной среды.

УДК 664. 83 (476)

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 10.02.2014

РАЗВИТИЕ ПЕРВОЙ СФЕРЫ КАРТОФЕЛЕПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА КАК ПРЕДПОСЫЛКА ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ КАРТОФЕЛЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

И.В. Кулага, канд. экон. наук, доцент, Л.П. Квачук, канд. экон. наук, доцент (БГАТУ)

Аннотация

В статье обоснована значимость комплексного развития всех сфер картофелепродуктового подкомплекса Беларусь, приведен анализ по определению целесообразных размеров площадей посадок картофеля и уровня его урожайности в крупнотоварных хозяйствах. Представлен опыт США, где картофеле-перерабатывающие предприятия являются своеобразными технико-технологическими центрами, организующими производство картофеля и продуктов его переработки в своих сырьевых зонах.

The importance of an integrated development of all areas of potato-complex of Belarus, an analysis on the definition of the appropriate size of the areas of potato and its level of productivity in large commodity farms are described in the article. The USA experience, where companies are a kind of technical-technological centers, that organise the production of potatoes and products in their areas of raw material.

Введение

Проблема обеспечения населения картофелем и продуктами его переработки является многоаспектной, поскольку ее решение зависит от целого ряда составляющих: развитости и эффективности функционирования отрасли картофелеводства, сферы картофелепереработки, инфраструктуры картофелепродук-

тового подкомплекса, степени использования возможностей логистики как комплекса мер по управлению товарными, транспортными, финансовыми и информационными потоками.

Картофель является одним из основных продуктов питания в нашей стране, важнейшим сырьем для пищевой и других отраслей промышленности. В этих условиях огромное значение приобретает проблема

поиска рациональных путей развития картофелепродуктового подкомплекса, увеличения объемов производства конкурентоспособной продукции.

Основная часть

Картофелепродуктовый подкомплекс как структурное звено агропромышленного комплекса Беларуси включает совокупность экономически взаимосвязанных отраслей и производств (рис. 1), объединенных единой стратегической задачей: достижение максимальной эф-

ективности хозяйствования при условии полного удовлетворения внутреннего рынка высококачественным картофелем, продуктами его переработки и реализации конкурентоспособной продукции за его пределами.

Результативность работы картофелепродуктового подкомплекса зависит от комплексного развития всех его сфер, сложной системы внутриотраслевых и межотраслевых связей. Селекция, семеноводство, агротехника возделывания, хранение, переработка и реализация являются важными составляющими в

КАРТОФЕЛЕПРОДУКТОВЫЙ ПОДКОМПЛЕКС

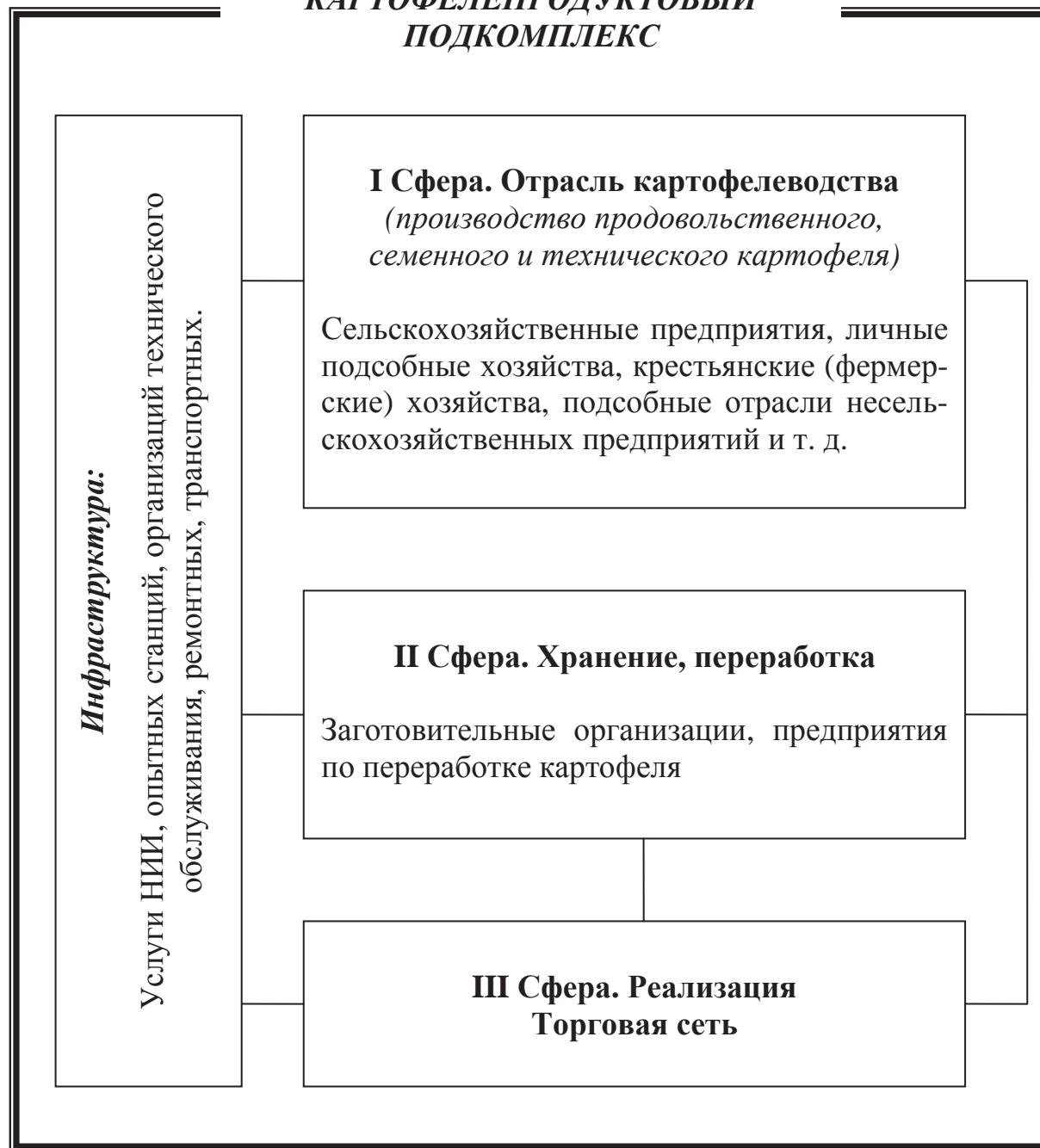


Рисунок 1. Картофелепродуктовый подкомплекс в системе АПК

обеспечении конкурентоспособности картофеля и картофелепродуктов. При этом исключительное значение имеют экономические связи I и II сфер. Если предприятия II сферы подкомплекса освобождают сельское хозяйство от затрат по обработке и доработке продукции, воздействуют на повышение ее качества, требуя картофель особых стандартов, то сельскохозяйственное производство определяет ритмичность II сферы, качество выпускаемых картофелепродуктов, рентабельность производства.

Основу стимулирования совместной работы всех сфер определяет диалектическое взаимодействие двух предпосылок их успешной экономической деятельности. Во-первых, это хозяйственная самостоятельность отраслей и предприятий подкомплекса и их стремление к максимальной прибыли. Во-вторых – постоянная угроза потери не только части прибыли, но и всех используемых ресурсов под воздействием постоянной конкуренции по поставкам в Беларусь зарубежной картофелеводческой техники, перерабатывающего оборудования, семенного и продовольственного картофеля, картофелепродуктов.

В структуре сельского хозяйства Республики Беларусь на долю картофелеводства приходится около 20 % валовой продукции. В личных хозяйствах граждан этот показатель достигает 40-50 %, в сельскохозяйственных организациях – 2-3 % [1]. Сокращение посевных площадей картофеля в сельскохозяйственных организациях предопределяет рост удельных издержек производства у этой категории хозяйств, отрицательно сказывается на фитосанитарном состоянии отрасли, а также на других конечных результатах.

Ежегодно в республике на продовольственные цели используется около 1,7-1,9 млн т свежих клубней, или 20-25 % валового производства. Для сравнения, в мировом распределении доля продовольственного картофеля, по данным ФАО, составляет около 50 %, в странах ЕС – 50-60 %, в США – более 80 %. Из-за неэффективного развития системы семеноводства, значительных потерь клубней при хранении на семенные цели в Беларуси используется около 30 % от общего объема картофеля (в США – около 7 %, Германии – 6 %, Франции – 5,5 %). Учитывая, что на перерабатывающие предприятия направляется не более 2 % валового сбора, не требуется сложных расчетов, чтобы определить, сколько «второго хлеба» используется на кормовые цели, хотя использовать его в этом направлении экономически нецелесообразно из-за высокой себестоимости кормовой единицы по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами [2].

Уменьшение объемов производства картофеля сельскохозяйственными организациями явилось следствием макроэкономической политики, проводимой в последние десятилетия. Руководители предприятий, районов, областей, Министерства сельского хозяйства и продовольствия не относят отрасль кар-

тофелеводства к приоритетным, хотя с «высоких трибун» провозглашается обратное. Если в доперестрочный период картофель формировал экономику растениеводства республики, то в последнее время средняя площадь его посадки на одно хозяйство продолжает составлять не более 30-35 га.

Проведенные исследования показывают, что обеспечить эффективное развитие отрасли могут только крупнотоварные хозяйства, в которых применяются интенсивные технологии возделывания культуры, включая использование высокоурожайных сортов с требуемыми технологическими параметрами для реализации на продовольственные цели и переработки, качественного семенного материала, средств защиты растений, и эффективно используется техника.

Как показал анализ величин нормативной годовой загрузки и производительности за 1 час рабочей смены основных сельскохозяйственных машин, применяемых в картофелеводстве, посадочная площадь картофеля должна находиться на уровне не менее 100 га, что может обеспечить только крупнотоварный сектор (табл. 1).

Таблица 1. Расчетная площадь посадок картофеля, позволяющая эффективно использовать машины по его возделыванию и уборке, га

Марка	Норматив годовой загрузки, ч	Производительность, га/ч	Расчетная площадь, га
Картофелесажалка			
Л-201, Л-202, Л-204, Л-205, СК-4	60	1,6-1,8	96-108
Картофелеуборочный комбайн			
Л-601, Л-605, ПКК-2-02 «Полесье»	170	0,5-0,7	85-119

Так, например, картофелесажалка Л-201 имеет норматив годовой загрузки – 60 ч при часовой сменной производительности 1,6-1,8 га/ч. В этой связи для загрузки картофелесажалки в течение года (сезона) на уровне не ниже нормативного необходимо, чтобы площадь возделывания картофеля была не менее 100 га.

Проведение расчетов по максимальной производительности использования картофелеуборочных комбайнов подтверждает необходимость обеспечения посевной площади культуры на уровне не менее 100 га на хозяйство. Такая концентрация посевов позволяет механизировать технологические операции по выращиванию и уборке картофеля, использовать технику с наименьшими удельными капиталовложениями.

Продуктивность посевов картофеля следует доводить до уровня свыше 250 ц/га, что обосновано полученным результатами проведенного авторами публикации производственно-экономического анализа (методом статистических группировок) фактических показателей хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций республики за 2012 г. В качестве группировочного признака, характеризующего результативность развития отрасли и эффективность использования производственно-экономического потенциала хозяйств крупнотоварного сектора, выступал показатель урожайности картофеля. В качестве зави-

сумых признаков – балл плодородия, прибыль и рентабельность единицы продукции.

Научно обосновано, что безубыточное производство культуры закладывается при урожайности, нижний предел которой превышает 250 ц/га. Ниже указанной урожайности выращивание клубней нецелесообразно, прежде всего, по причине убыточности производства (табл. 2).

Таблица 2. Экономическая эффективность возделывания картофеля в сельскохозяйственных предприятиях в зависимости от урожайности (2012 г.)

Группы хозяйств по урожайности картофеля, ц/га	Хозяйства в группе		Урожайность, ц/га	Балл плодородия с.-х. угодий	Рентабельность, %	Получено прибыли, тыс. руб.	
	кол-во	%				на 1 га	на 1 посева
до 50,0	5	0,5	36,6	29,1	-69,7	-252,7	-1,4
50,1-100,0	76	8,1	86,8	26,8	-25,2	-198,9	-0,9
100,1-150,0	237	25,2	128,3	27,5	-24,7	-347,6	-1,6
150,1-200,0	251	26,7	175,4	28,7	-7,4	-142,4	-0,6
200,1-250,0	178	18,9	222,8	30,5	-2,5	-62,8	-0,2
250,1-300,0	110	11,7	269,3	31,8	8,6	287,9	0,9
св. 300,0	83	8,8	357,7	33,9	39,2	2014,0	5,2
По совокупности	940	100,0	204,7	29,5	4,9	118,3	0,4

Примечание: данные годовых отчетов сельхозпредприятий; расчеты авторов

Для достижения экономически целесообразного уровня урожайности в технологическом аспекте акцент должен быть сделан на интенсификацию, базирующуюся на непрерывном техническом прогрессе, укреплении материально-технической базы отрасли картофелеводства, увеличении количества вносимых в почву удобрений, выполнении агротехнических требований к подбору почв, предшественников, сортов картофеля, применению пестицидов для эффективной защиты посадок от колорадского жука и фитофторы, внедрении достижений передового опыта. Ключевым фактором должно стать использование периодически обновляемого качественного семенного материала.

Как показали расчеты РУП «Институт картофелеводства НАН Беларусь», чтобы хозяйства общественного сектора выращивали картофель не ниже III репродукции, требуется ежегодно производить 60 тыс. т элитных семян. Необходимые в масштабах республики объемы производства элиты в состоянии обеспечить 60 лучших элитхозов, выращивая ее по 1000 т на площади 100 га в каждом (в настоящее время один элитхоз продает в среднем около 100 т элиты, для выращивания которой требуется не более 10 га пашни). Многократное увеличение объемов использования высококачественного семенного материала обеспечит возможность возделывания чистосортного картофеля, позволит повысить его урожайность более 25 т/га и предопределит прибыльное производство культуры [9].

Рост жизненного уровня населения и коренные изменения в социальной сфере Беларусь обусловливают необходимость производства не только высококачественного «второго хлеба», поступающего в про-

дажу отсортированным, без грязи и земли, упакованным, но и с высокой степенью готовности к употреблению и приготовлению пищи на предприятиях общественного питания и в домашних условиях (чицы, соломка, замороженный гарнирный картофель, драники и т. д.).

Беларусь имеет богатый опыт не только по выращиванию, но и по переработке картофеля, к сожалению, не реализуемый в полной мере. Картофель для жителей республики – основа самообеспечения продовольствием: среднегодовое душевое потребление его в натуральном виде составляет около 170 кг, а картофелепродуктов – не более 2-3 кг (в пересчете на свежие клубни), в то время как в развитых европейских странах в натуральном виде используется 30-40 кг, в виде картофелепродуктов – 20-40 кг. Ежегодно на производство картофелепродуктов в республике расходуется около 2 % валового сбора картофеля, в то время как в Германии и Голландии – 22 %, Великобритании – 41, США – 75 % [3].

По данным концерна «Белгоспищепром», потребность внутреннего рынка республики в готовой продукции и полуфабрикатах из картофеля составляет

14-15 тыс. т/год, в том числе сушеным картофеле – 200 т/год, сухом картофельном пюре – 4,0-4,5 тыс. т/год, экструзионных картофелепродуктах (способных набухать и растворяться в холодной воде, приобретая требуемые форму и структуру), замороженных и обжаренных – около 10 тыс. т/год.

На основе проведенного анализа выявлено, что спрос в указанных видах продукции (за исключением сушеного картофеля) за счет собственного производства не удовлетворяется. На потребительском рынке картофелепродуктов Беларусь присутствуют производители из Польши, России, Украины, Нидерландов. Так, в 2009 г. в республику было импортировано 353,2 т обжаренных картофелепродуктов на сумму 1314,2 тыс. долл. США, в 2010 г. – 901,6 т на сумму 2642,0 тыс. долл., за январь-ноябрь 2011 г. – 750,2 т на сумму 2524,6 тыс. долл. В 2012 г. в республике произведено 11,2 тыс. т картофелепродуктов, при этом 7,9 тыс. т было выпущено индивидуальными предпринимателями и частными предприятиями. Доля продукции предприятий, входящих в структуру концерна «Белгоспищепром» и облпищепромов, составила лишь 29,5 % от общего объема производства.

Несмотря на имеющийся спрос, из-за низкого качества и недостатков технического картофеля на заводах концерна, производственные мощности последних на протяжении ряда лет используются не в полном объеме, готовая продукция неконкурентоспособна по качественным параметрам, имеет узкий ассортимент.

Исследование показало, что в структуре себестоимости картофелепродуктов наибольший удельный

вес занимают затраты по статье «Сырье и материалы» (табл. 3).

Таблица 3. Себестоимость продукции предприятий по переработке картофеля на готовые продукты питания и полуфабрикаты

Статьи затрат	2011 г.		2012 г.				
	Готовая продукция и полуфабрикаты из картофеля, всего		Готовая продукция и полуфабрикаты из картофеля, всего		в том числе		
	долл. США/т	уд. вес, %	долл. США/т	уд. вес, %	Чипсы	Сухое пюре	Полуфабрикат картофелепрод. «Оригинальный»
Сырье и материалы	426	67,0	495	70,4	146	475	290
Вспомогательные материалы	8,3	1,3	10,6	1,5	2,8	9,2	5,6
Топливо и энергия	62,3	9,8	57,7	8,2	21,5	69,5	42,4
Расходы на оплату труда	51,5	8,1	59,1	8,4	17,7	57,4	35,1
Отчисления на соц. нужды	24,2	3,8	24,6	3,5	8,3	26,9	16,5
Расходы на содержание оборудования	6,4	1,0	6,3	0,9	2,19	7,09	4,3
Общепроизводственные расходы	8,9	1,4	7,7	1,1	3,1	9,9	6,1
Общехозяйственные расходы	48,4	7,6	42,2	6,0	16,6	53,9	32,9
Полная себестоимость	636	100	703	100	218	709	433
<i>Примечание: данные концерна «Белгоспищепром»; расчеты авторов</i>							

Значительный удельный вес в себестоимости продукции также занимают статьи «Топливо и энергия на технологические цели», «Расходы на оплату труда» и «Общехозяйственные расходы», составившие в 2012 г. соответственно 8,2; 8,4 и 6,0 %.

Себестоимость продукции значительно варьируется от ее вида из-за технологических различий производства. Так, наибольшие издержки имеют предприятия, специализирующиеся на выпуске сухого картофельного пюре, себестоимость которого в 2012 г. в среднем по совокупности предприятий составила 709 долл. США/т, наименьшие – на производстве чипсов – 218 долл. США/т.

На величину себестоимости готовой продукции из картофеля значительное влияние оказывает уровень содержания сухих веществ в сырье – показатель, в большей степени характеризующий его качество. Их увеличение, как показало исследование, к примеру, на 3 % позволяет уменьшить расход сырья на тонну сухого картофельного пюре более чем на 900 кг, снизить себестоимость производства на 8 %. Повы-

шение содержания сухих веществ в клубнях до 25 % сократит величину полной себестоимости сухого картофельного пюре на 16 % [4].

На выход готовой продукции, а следовательно, и величину ее себестоимости значительное влияние оказывают морфологические признаки картофеля (форма, количество и глубина залегания глазков). В связи с тем, что в настоящее время применяют в основном механическую очистку, важно, чтобы клубни были ровные, округлой или округло-овальной формы, с неглубоким залеганием глазков, чтобы при абразивной обработке не приходилось вместе с кожурой удалять в отходы большой слой мякоти. Идеальным вариантом было бы перерабатывать картофель округлой формы, с поверхностным залеганием глазков, без механических повреждений и трещин, без признаков каких-либо болезней. Требуемое морфологическое качество клубней позволит минимизировать потери при очистке картофеля, сократить численность работников на технологических операциях «дочистка картофеля» и «инспекция картофеля».

По мнению ряда ученых, эффективная деятельность картофелеперерабатывающих предприятий во многом предопределется состоянием их сырьевых зон. Решение этого вопроса состоит в правильном выборе критерия оптимальности в части прикрепления поставщиков сырья к перерабатывающим предприятиям. Так, И.Д. Блаж [5] в качестве критерия оптимальности предлагал использовать минимум затрат на перевозку сырья. При этом в основе расчета стоимости перевозки тонны сырья использовались тарифы.

Практика показала, что применение тарифов усложняет процесс разработки оптимальных вариантов прикрепления поставщиков сырья к перерабатывающим предприятиям. Кроме того, тарифы, дифференцированно установленные на интервалы расстояний, искажают точность полученных решений.

Для расчета оптимальной схемы прикрепления поставщиков сырья к перерабатывающим предприятиям в качестве критерия оптимальности целесообразно, как отмечал профессор В.Г. Воронин [6], использовать величину транспортных затрат, выраженных в тонно-километрах. По мнению автора, вариант перевозок сельскохозяйственного сырья, имеющий минимальную величину затрат в тонно-километрах, позволяет исключить возможность нерациональных перевозок.

А.П. Градов [7] считал, что выбор поставщиков сырья предприятиями должен осуществляться на основе анализа рынка предложений путем определения

оптимального соотношения «цена-качество» и только среди тех контрагентов, которые могут обеспечить необходимый уровень качества сырья и имеют соответствующие сертификаты.

По мнению авторов публикации, одним из критериев эффективности функционирования сферы переработки, предопределяющих достижение целевого или интегрального критерия производства – максимизации прибыли при минимизации затрат на единицу конечного результата, является наличие соответствующей сырьевой базы с определенным набором сортов картофеля, пригодных для использования в течение всего периода переработки и с соответствующей системой агротехники. В качестве примера может быть использован опыт Польши, Нидерландов, США, где становление и развитие картофелеперерабатывающей промышленности позволило повысить экономическую эффективность всего картофелепродуктового подкомплекса. Если в середине 60-х годов в США на переработку шло всего лишь 10 % валового сбора картофеля, то уже в 2000 году этот показатель достиг более 70 % [8]. При этом наибольшим спросом у потребителя пользуются быстрозамороженные картофелепродукты – около 60 % всего объема производства, а на долю готовых к употреблению обжаренных картофелепродуктов приходится 22 %, сушеных – 15 % и консервированных – 3 % объема производства. На переработке картофеля в этой стране специализируются в основном крупные фирмы, представляющие собой агропромышленные объединения: American Potato, Simplot, FMC, Frito-Lei и другие. Каждая из фирм имеет несколько картофелеперерабатывающих заводов, расположенных, как правило, непосредственно в зоне производства сырья. Размещение перерабатывающих предприятий непосредственно в тех местах, где картофель выращивают, позволило получить существенные экономические выгоды: снизились потери картофеля, расходы на его хранение. Также упростилась перевозка продукции, значительно сократились транспортные расходы. Эти экономические выгоды стали в свою очередь важным стимулом расширения емкости рынка и притока сюда дополнительных капиталов.

Необходимо отметить, что каждый завод имеет собственную базу хранения сырья, рассчитанную примерно на 50 % годового объема переработки и собственное транспортное хозяйство. На всех заводах сырье используется комплексно, т.е. весь принятый от фермеров картофель, в зависимости от качественных характеристик и размера клубней, подвергают либо товарной обработке (подготовка к реализации населению в свежем виде), либо переработке на различные продукты питания. Большое внимание уделяется вопросам использования некондиционного картофеля и отходов переработки. При этом на картофелеперерабатывающих предприятиях фермеры могут получить консультации по вопросам выбора сорта,

приемам возделывания, а в случае необходимости – техническую помощь во время уборки урожая. Таким образом, перерабатывающие предприятия являются своеобразными техническими и технологическими центрами, организующими производство картофеля и картофелепродуктов в своих сырьевых зонах.

Заключение

Для результативной работы картофелепродуктового подкомплекса республики необходимо комплексное развитие всех его сфер. При этом эффективное развитие отрасли картофелеводства, предопределяющее результативность функционирования второй сферы подкомплекса, могут обеспечить только крупнотоварные хозяйства с посевной площадью под культуру не менее 100 га, применяющие интенсивные технологии ее возделывания, включая использование качественного семенного материала, средств защиты растений, высокоурожайных сортов (более 250 ц/га) с требуемыми технологическими параметрами для реализации на продовольственные цели и переработки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сельское хозяйство Республики Беларусь: стат. сб. / М-во статистики и анализа Респ. Беларусь. – Минск, 2011. – 317 с.
2. Ильина, З.М. Рынки продуктов и сельскохозяйственного сырья / З.И. Ильина. – Минск: Ин-т аграр. экономики НАН Беларуси, 2004. – 320 с.
3. Кулага, И.В. Современное состояние и приоритеты развития переработки картофеля в Республике Беларусь / И.В. Кулага // Аграрная экономика, 2012. – № 7. – С. 40-44.
4. Кулага, И.В. Направления повышения эффективности производственной деятельности картофелеперерабатывающих предприятий Беларуси: автореф. ... дис. канд. экон. наук: 08.00.05 / И.В. Кулага; БГЭУ. – Минск, 2010. – 24 с.
5. Блаж, И.И. Экономико-математическое моделирование в пищевой промышленности / И.И. Блаж. – М.: Агропромиздат, 2001. – 287 с.
6. Воронин, В.Г. Математические методы планирования и управления на предприятиях пищевой промышленности / В.Г. Воронин. – М.: Пищевая промышленность, 2001. – 320 с.
7. Градов, А.П. Рыночные отношения: как стимулировать производственную деятельность / А.П. Градов. – Л.: ВНОЭТ, 2000. – Ч. 1. – 112 с.
8. Кулага, И.В. Современное картофельное хозяйство США / И.В. Кулага // Аграрная экономика, 2004. – № 9. – С. 56-58.
9. Банадысов, С. Семенной картофель высокого качества – основа конкурентостойчивого развития картофелеводства Беларуси / С. Банадысов // Белорусское сельское хозяйство, 2004. – № 9. – С. 14-17.

УПРАВЛЕНИЕ ТЕКУЧЕСТЬЮ КАДРОВ В ОРГАНИЗАЦИЯХ АПК

Л.А. Казакевич, канд. физ.-мат. наук, доцент (БГАТУ)

Аннотация

В статье проведен анализ показателей движения рабочей силы. Выявлены причины текучести кадров и определены пути ее снижения.

The analysis of labor force circulation indicators is given in the article. The reasons of fluctuation of personnel are revealed and the ways of its decrease are determined.

Введение

Вопросы управления текучестью кадров постоянно представляют интерес для исследователей [1-5]. Это явление присуще большинству организаций АПК, которые рано или поздно сталкиваются с ним. Проблема удержания персонала в организации непосредственно связана с проблемой сохранения и увеличения ее человеческого капитала. Ведь вместе с работниками уходят и сделанные в них инвестиции в виде расходов на их поиск, привлечение, обучение и т. д. Проблема сохранения человеческого капитала связана не столько с потерями инвестиций в результате текучести кадров, но и с сохранением, повышением их профессиональной квалификации.

Текучесть кадров зависит от множества факторов, поэтому каждая организация определяет свой идеальный уровень сменяемости персонала. Повышенный уровень текучести кадров отрицательно сказывается на работе предприятия, не дает сформироваться коллективу, а значит и корпоративному духу, что неизменно влечет за собой снижение производственных показателей и эффективности работы. Излишняя текучесть персонала отрицательно сказывается на моральном состоянии оставшихся работников, на их трудовой мотивации и преданности организации [2]. Поэтому неслучайно текучесть персонала — это один из основных показателей, характеризующих эффективность системы управления человеческими ресурсами на предприятии. Однако, несмотря на запросы практики, еще не сложилось целостной концепции и технологии управления этим процессом. В этой связи остается актуальным вопрос поиска путей оценки и методов сокращения текучести кадров.

Целью данных исследований является изучение проблемы текучести кадров и нахождение путей ее снижения на примере Минского районного унитарного предприятия «Агрокомбинат «Ждановичи».

Основная часть

В теории управления персоналом под текучестью персонала понимается движение рабочей силы, обусловленное неудовлетворенностью работника ра-

бочим местом или неудовлетворенностью организацией конкретным работником [6, 7].

К текучести кадров нельзя подходить однозначно, потому что это естественный процесс движения кадров, который может иметь как позитивные, так и негативные последствия. С одной стороны, текучесть кадров ведет к ряду отрицательных последствий:

- сбоям в производственном механизме предприятия, приводящим к ряду экономических потерь;
- снижению качества его трудовых ресурсов;
- потерям, вызванным простоями оборудования;
- излишним затратам на подбор кадров и адаптацию работников;

– снижению эффективности затрат на обучение персонала, так как в случае их увольнения выигрыш от обучения получает либо другое предприятие, либо вообще никто, если увольнение связано с переменой профессии.

С другой стороны, текучесть кадров можно рассматривать в качестве положительного явления, поскольку этот процесс выполняет ряд важных позитивных функций, способствует:

- межотраслевому и территориальному перераспределению рабочей силы;
- квалификационно-профессиональному продвижению кадров;
- повышению благосостояния и развитию людей.

Причины текучести разнообразны, но основной является недовольство работников своим положением. То есть человека могут не устраивать заработка, неудовлетворительные условия организации труда, удаленность места работы от дома, социальные гарантии, неважительное отношение со стороны руководства, невозможность сделать карьеру и многое другое. По сути, текучесть кадров связана равно как с социальной и бытовой неустроенностью, так и со сложностями самореализации и самоутверждения человека [3].

Обстоятельства, обуславливающие текучесть кадров, могут быть:

- полностью управляемыми, к ним можно отнести условия труда и быта;
- частично управляемыми, такие как удовлетворенность коллективом, взаимоотношениями, формами мотивации;

– неуправляемыми, например, природно-климатические факторы.

Основная цель управления текучестью персонала заключается в оптимизации ее уровня [4]. При этом важное значение имеет сбор и анализ информации о движении персонала организации. Этую задачу на МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи» призван решать отдел кадров.

Кадровая политика МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи» строится с учетом формирования существующего рынка труда. Она направлена на повышение уровня квалификации и переподготовку персонала для формирования у них профессионализма, современного экономического мышления, умения работать в новых условиях. В таблице 1 приведены данные о повышении квалификации и обучении персонала в 2011 г.

Таблица 1. Повышение квалификации и обучение персонала в 2011 г.

Показатель	Списочная численность работников	В том числе			Рабочие
		Служащие	Из них		
			Руководители	Специалисты	
Обучено работников	37	19	2	17	18
в том числе:					
повысили квалификацию	31	19	2	17	12
прошли профессиональную подготовку и переподготовку	6	-	-	-	6
в том числе обучено на курсах целевого назначения	-	-	-	-	18
Из всех обученных:					
женщин	7	7	-	7	-
за границей	2	2	-	2	-

В хозяйстве на должном уровне организована работа по повышению квалификации рабочих и специалистов. Немалые средства расходуются на обучение персонала за рубежом. Специалисты хозяйства в целях изучения новых технологий проходят стажировку в Польше, Германии, Голландии. Работники проходят обучение с отрывом от производства не реже, чем один раз в 5 лет. Высококвалифицированные кадры, накопленный опыт, современные методы организации работы позволяют эффективно решать стоящие перед коллективом задачи.

Одним из важнейших элементов кадровой политики предприятия, направленной на снижение текучести кадров, является уровень заработной платы. Данные о среднемесячной заработной плате за 2009–2011 годы приведены в таблице 2. Как видно, ежегодно имеет место рост фонда заработной платы и среднемесячной заработной платы.

При анализе движения рабочей силы рассчитываются коэффициенты оборота кадров (общий и частные), коэффициент замещения и коэффициент

текущести кадров. Их знание необходимо для приведения в равновесие потребности производства в замещении вакантных рабочих мест, продвижении персонала. При этом внутренние перемещения персонала учитывают не только наличие вакантных рабочих мест, но и то, насколько принятые работники готовы их занять, т. е. уровень общей и профессиональной подготовки и опыта.

Общий коэффициент оборота кадров K_o рассчитывается по формуле:

$$K_o = (\chi_n + \chi_y) / \chi_c ,$$

где χ_n – количество принятых работников, чел.;

χ_y – количество уволившихся работников, чел.;

χ_c – среднесписочная численность работников, чел.

Частные коэффициенты оборота кадров по приему K_{op} и по увольнению K_{oy} рассчитываются по формулам

$$K_{op} = \chi_n / \chi_c ,$$

$$K_{oy} = \chi_y / \chi_c .$$

Коэффициент замещения кадров K_3 рассчитывается по следующей формуле

$$K_3 = (\chi_n - \chi_y) / H_c ,$$

где H_c – начальное сальдо (численность работников списочного состава на начало отчетного периода), чел.

Особое внимание при анализе динамики показателей, характеризующих движение трудовых ресурсов, уделяют такому показателю, как коэффициент текучести кадров K_t , который рассчитывают по формуле

$$K_t = (\chi_{ucc} + \chi_{upn}) / \chi_c ,$$

где χ_{ucc} – количество работников, уволившихся по соглашению сторон, чел.;

χ_{upn} – количество работников, уволенных за прогул и другие нарушения трудовой дисциплины, чел.

Рассчитанные коэффициенты движения кадров на МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи» за 2009–2011 годы приведены в таблице 3. Для удобства их значения представлены в процентах. Как следует из анализа приведенных данных, коэффициенты оборота, замещения и текучести кадров имеют сравнительно высокие значения. Так, текучесть кадров значительно превышает естественный уровень в 3–5 % [7]. Здесь следует заметить, что формируя кадровый потенциал организации, необходимо стремиться к достижению обоснованного процента текучести кадров, который определяется отраслевой спецификой МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи», сезонностью производства,

Таблица 2. Численность работников, заработка плата и отработанное время

Показатель	Ед. изм.	2009 год	2010 год	2011 год
Среднесписочная численность работников (без внешних совместителей и граждан, выполнивших работу по гражданско-правовым договорам)	чел.	1244	1196	1164
Фонд заработной платы работников списочного и несписочного состава и внешних совместителей	млн руб.	17918,8	21167	28600,9
Из него: внешних совместителей	млн руб.	12,3	13,4	27,3
несписочного состава, включая граждан, выполнивших работу по гражданско-правовым договорам	млн руб.	674,7	884,0	1960,0
Среднемесячная заработка плата	руб.	1154327,4	1412318,8	1905326,5
Число отработанных человеко-часов (кроме отработанных внешними совместителями и гражданами, выполнившими работу по гражданско-правовым договорам)	тыс. чел.-ч.	2663,7	2633,6	2682,2

Таблица 3. Показатели движения рабочей силы

Показатели	2009 год	2010 год	2011 год
Принято на предприятие, чел.	367	256	237
Выбыло с предприятия, чел.	381	245	312
в том числе:			
по собственному желанию и по соглашению сторон	355	217	272
за прогул и другие нарушения трудовой дисциплины	26	28	40
Общий коэффициент оборота, %	60,1	41,9	47,2
Коэффициент оборота по приему, %	29,5	21,4	20,4
Коэффициент оборота по увольнению, %	30,6	20,5	26,8
Коэффициент замещения, %	- 1,2	0,9	-6,4
Коэффициент текучести, %	30,6	20,5	26,8

низкой конкурентоспособностью организации на рынке труда из-за ее территориального расположения. Вместе с тем следует отметить, что система управления персоналом направлена на создание необходимых организационных и экономических условий для нормальной высокопроизводительной работы, сознательного отношения к труду, поощрение за добросовестный труд, о чем свидетельствуют приведенные в таблицах 1 и 2 данные о повышении квалификации персонала и росте заработной платы.

Проведенные исследования позволили также выявить протекающую в скрытой форме потенциальную текучесть кадров. На основе опросов были выявлены четыре группы работников:

I. Стабильная группа – работники с высокой удовлетворенностью условиями в организации и не ведущие поиск новой работы. Это достаточно многочисленная группа, в которую вошло около 50 % опрошенных;

II. Нестабильная группа – работники с высокой удовлетворенностью условиями в организации, но ведущие

поиск новой работы. Это самая немногочисленная группа;

III. Стабильная группа – работники с низкой удовлетворенностью условиями в организации, но не ведущие активный поиск новой работы. Их, как правило, не устраивает отсутствие перспектив служебного роста;

IV. Нестабильная группа – работники с низкой удовлетворенностью условиями в организации и ведущие поиск новой работы. Их не устраивает низкий уровень заработной платы.

Наличие потенциальной текучести кадров свидетельствует о том, что ожидания сотрудника от работы, ее оплаты и условий труда, а

также перспектив развития не совпадают с действительностью.

Мероприятия по управлению текучестью кадров направлены в первую очередь на предупреждение причин увольнений. Их можно разделить:

- на технико-экономические мероприятия (улучшение условий труда, совершенствование системы материального стимулирования);

- организационные (совершенствование процедур приема и увольнения работников, их профессионального продвижения);

- социально-психологические (совершенствование стилей и методов руководства, взаимоотношений в коллективе, системы морального поощрения);

- культурно-бытовые мероприятия (повышение уровня медицинского обслуживания).

Построение эффективной системы материального стимулирования должно осуществляться в направлении получения работником достойного денежного вознаграждения в виде, например, доплат за повышение производительности, перевыполнение плановых показателей, за выслугу лет. Снижает текучесть кадров уверенность работника, что он может воздействовать на производственные процессы. Сотрудники добросовестнее и с большим внутренним желанием выполняют ту или иную работу, если сами в полной мере будут отвечать за нее, получат возможность видеть конечные результаты. Удовлетворенность приносит и свобода в выборе темпа и очередности выполнения задания, возможность применения инноваций.

Следует чаще прибегать к внутренней мотивации сотрудников, делая ставку не на использование

традиционных инструментов принуждения, а на побуждения к труду, одобрения и поощрения за успехи. Немаловажным фактором, обеспечивающим психологический комфорт внутри организации, являются встречи членов трудового коллектива и их контакты между собой, корпоративные мероприятия, в частности, «День Агрокомбината «Ждановичи», который может стать инструментом демонстрации успешности, благополучия, стабильности предприятия.

Заключение

В рамках изучения системы управления персоналом проведен анализ показателей движения рабочей силы на МРУП «Агрокомбинат «Ждановичи». Достаточно высокий уровень текучести кадров, по сравнению с естественным, свидетельствует о неудовлетворенности работников. Выявлены также источники потенциальной текучести кадров. Разработка комплекса мероприятий технико-экономического, организационного, социально-психологического и культурно-бытового характера сделает процесс вы свобождения персонала управляемым.

УДК 631.1

ЛИТЕРАТУРА

1. Лысков, А.Ф. Текущесть персонала: причины, последствия, способы оптимизации / А.Ф. Лысаков // Кадры предприятия, 2004. – № 3. – С. 14-19.
2. Голубков, Е.П. Анализ текучести кадров на предприятии / Е.П. Голубков // Менеджмент в России, 2006. – № 4. – С. 23-29.
3. Долбунов, А.А. Текущесть кадров — основная проблема предприятий / А.А. Долбунов // Маркетинг, 2006. – № 12. – С. 57-64.
4. Гольцов, А.В. Методы снижения текучести кадров / А.В. Гольцов // Маркетинг, 2006. – № 2. – С. 39-43.
5. Аскарова, В.В. Проблемы текучести персонала в организациях / В.В. Аскарова // Отдел кадров, 2008. – № 2. – С. 24-27.
6. Беляцкий, Н.П. Управление персоналом: учебник / Н.П. Беляцкий. – Минск: Современная школа, 2008. – 448 с.
7. Казакевич, Л. А. Управление персоналом: учебно-методический комплекс / Л.А. Казакевич. – Минск: БГАТУ, 2009. – 340 с.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 26.03.2014

ВЛИЯНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОТРАСЛЕЙ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

А. А. Бурачевский, аспирант (БГАТУ)

Аннотация

В статье проведен анализ выявленных направлений, аспектов и форм влияния дополнительных товарных отраслей на эффективность специализированных сельскохозяйственных организаций. Обозначены направления повышения результативности функционирования дополнительных отраслей.

Supplementary goods branches and their revealed trends, aspects and forms that influence specialized agriculture organisations are analysed in the article. The trends increasing the results of functioning of supplementary branches are identified.

Введение

На прошедшем в марте 2013 г. заседании координационного совета при Министерстве сельского хозяйства и продовольствия главным направлением стратегии повышения эффективности аграрного производства было признано создание в каждом районе новых крупнотоварных агропромышленных производств [1]. Предполагается, что выбранный курс на дальнейшее объединение организаций положительно скажется на модернизации производства, финансовом оздоровлении убыточных предприятий, повышении эффективности и конкурентоспособности продукции

и, в конечном итоге, на улучшении социально-экономических показателей развития регионов.

Важным направлением повышения результативности функционирования крупнотоварных специализированных предприятий выступает эффективное развитие дополнительных товарных отраслей. Однако не везде дополнительные отрасли – важнейшее звено отраслевой структуры функционируют с приемлемой отдачей. Данное обстоятельство и обуславливает актуальность выбранной темы исследования.

Целью работы является выявление направлений и аспектов влияния дополнительных отраслей на ре

зультативность деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Основная часть

В процессе исследования автором были выделены два направления влияния дополнительных отраслей на обеспечение эффективного развития крупнотоварных сельхозпроизводителей.

Первое направление отражает роль дополнительных производств в формировании системы взаимоотношений предприятия с внешней средой. Если основные отрасли определяют контуры системы взаимоотношений предприятия с внешней средой, то дополнительные выступают «ответвлениями», дополняющими и развивающими данную систему. Это проявляется в каждом аспекте их воздействия на эффективность хозяйствования. В первую очередь в определении номенклатуры, количества, качественных параметров и цены спроса на необходимые в процессе производства ресурсы, а также каналов их поступления в хозяйство.

Немаловажную роль дополнительные отрасли играют и при выстраивании системы взаимодействий между организацией и потребителями, т.е. при выявлении целевых рынков и каналов реализации продукции.

Стоит также отметить большое значение для хозяйства дополнительных отраслей как источника данных об особенностях тех или иных секторов рынка, складывающемся уровне цен, действия настоящих и потенциальных конкурентов и появлении товаров-субstitutov.

В целом же вывод на рынок продукции дополнительных отраслей, сопровождающийся установлением новых каналов коммуникации с потребителями и поставщиками, а также изменением приоритетов при сборе данных о состоянии рынка, потенциальных угрозах и т.д., предопределяет необходимость соответствующей корректировки маркетинговой политики организации.

Для второго направления воздействия дополнительных отраслей характерно определение системы хозяйствования внутри организации. Это ярко проявляется не только в процессе планирования, проектирования, построения, но и при непосредственной организации и ведении производства.

Внутреннее направление воздействия дополнительных отраслей заключено в пяти аспектах, суть которых выражается в придании внутрихозяйственной системе взаимоотношений производственных структур цельного, полностью сформированного образа.

Ресурсно-технологический аспект проявляется в предоставляемой развитием дополнительных отраслей возможности более полного использования производственного потенциала организации, снижения уровня сезонности труда, оптимизации структуры посевных площадей, комплексного применения сырья и проведения политики ресурсосбережения. Также необходимо упомянуть о том, что дополнительные отрасли выполняют важнейшую функцию воспроизведения части потребляемых в производстве ресурсов.

В контексте ресурсно-технологического аспекта воздействия дополнительных отраслей следует указать и на то, что интенсификация их развития приводит к усилению конкуренции за ресурсы между отраслями и производствами, а это, в свою очередь, выступает причиной формирования определенных рисков эффективного и устойчивого функционирования специализированных сельхозорганизаций. Авторы монографии «Размещение и специализация сельского хозяйства Белорусской ССР» отмечали: «Выделение ресурсов на развитие дополнительных и подсобных отраслей, как правило, сокращает их объемы на главные ведущие отрасли. К тому же дополнительные и подсобные отрасли в большинстве случаев не достигают таких размеров, когда обеспечивается максимально высокий уровень использования занятых в них производственных ресурсов. И в этом плане можно говорить об отрицательном влиянии создания указанных отраслей на общий уровень экономической эффективности использования всех производственных ресурсов хозяйства» [2].

Следующий важнейший аспект влияния дополнительных отраслей – социально-трудовой. Его суть заключена в создании возможности для освоения работниками сельхозорганизации технологий и приемов производства продукции новых отраслей, что несомненно способствует росту их профессиональной квалификации и, в свою очередь, станет твердой основой увеличения уровня доходов населения.

Возрастающая интенсификация аграрного производства требует более аккуратного, бережного обращения с ресурсами агробиоценозов. В этой связи, развитие дополнительных отраслей позволяет сохранить видовое и сортовое разнообразие агроэкосистем и, соответственно, уменьшив степень воздействия, снизить риск деградации земель. Но в то же время их динамичное развитие существенно увеличивает уровень техногенной нагрузки на природные системы, что несомненно является отрицательным аспектом воздействия дополнительных производств на эффективность специализированных хозяйств. В этом заключается ресурсно-экологический аспект влияния дополнительных отраслей.

Стоит отметить большое значение дополнительных производств как источника поддержания финансовой устойчивости и платежеспособности организации посредством производства дополнительной продукции, получения прибыли и дополнительного конъюнктурного дохода.

Немаловажная роль дополнительных отраслей проявляется и при обеспечении устойчивости функционирования сельхозорганизации. Снижение всех видов риска, сокращение влияния диспаритета цен и разно доходности отраслей, увеличение доли и усиление позиции предприятия на рынке способствуют стабильному функционированию межотраслевых связей и обеспечению системного единства организации.

Сообразно выявленным направлениям и аспектам воздействия дополнительных отраслей можно выделить две формы их влияния. Первая связана с обеспе-

чением роста эффективности сельхозорганизации на основе функционирования дополнительных отраслей как центров ответственности, т.е. отдельно взятых структурных подразделений. Вторая форма воздействия заключена в повышении результативности сформированной системы взаимоотношений с внешней средой и системы хозяйствования внутри организации за счет включения в производственную структуру дополнительных отраслей. Значение каждой из форм воздействия дополнительных отраслей проявляется как во внутреннем, так и во внешнем направлениях через вышеописанные аспекты влияния.

Такой подход, отражающий взаимосвязь направлений, аспектов и форм влияния дополнительных отраслей на эффективность специализированных хозяйств, представлен на рис. 1.



Рисунок 1. Направления, аспекты и формы воздействия дополнительных товарных отраслей на эффективность специализированного хозяйства

Стоит также отметить, что кроме внутрихозяйственных, основные и дополнительные отрасли выполняют еще и народнохозяйственные функции, среди которых можно выделить следующие:

- обеспечение населения продуктами питания, а отраслей промышленности сырьем;
- создание рабочих мест в сельской местности;
- участие в формировании бюджетов различных уровней;
- обеспечение продовольственной безопасности посредством создания государственных резервов и страховых фондов;
- формирование устойчивых эколого-социально-экономических систем сельских территорий;
- формирование устойчивого спроса на продукцию других отраслей и сфер экономики.

Важно уточнить, что результативность выполнения каждой из этих функций непосредственно зависит от синергетического единства всех элементов производственной структуры сельскохозяйственного предприятия.

Примером эффективного развития крупнотоварных специализированных предприятий может служить ОАО «Беловежский» Брестской области – лидер производства свинины в Беларуси. Ценовая нестабильность, характерная для внешнего рынка, а

также удовлетворенность спроса на мясные продукты внутри страны предполагает поиск новых направлений повышения результативности производства [3]. В этой связи, интенсификация развития дополнительных отраслей может стать тем резервом роста эффективности хозяйства, который позволит добиться качественно иного уровня функционирования сельхозорганизации.

Большая значимость дополнительных отраслей, занимающих в структуре товарной продукции предприятия в 2012 г. 21,7 % (табл. 1) [4], подтверждается в том числе и существенной ролью, выполняемой ими при формировании финансового результата от осуществления деятельности.

Так, к примеру, удельный вес отраслей скотоводства в общей прибыли, полученной предприятием в 2012 г., составил 21,5 %, доля в себестоимости реализованной продукции – почти 18 % (табл. 2). Причем, в 2008 г. значения данных показателей были – 12,6 % и 13,2 % соответственно, т. е. можно определенно говорить о росте значимости дополнительных отраслей.

Автором публикации было выделено несколько групп направлений дальнейшего роста эффективности дополнительных отраслей и усиления их роли в обеспечении устойчивости про-

Таблица 1. Структура товарной продукции

	2010 г.		2011 г.		2012 г.	
	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%
Товарная продукция	133883	100	263946	100	503504	100
Молоко	13701	10,2	28777	10,9	59401	11,8
Продукция растениеводства	5875	4,4	10895	4,1	17358	3,3
Мясо КРС	8219	6,1	16895	6,4	34873	6,9
Свинина	104472	78	193691	73,4	364299	72,3

изводственной деятельности ОАО «Беловежский».

Первая группа направлений предполагает достижение роста объемов производства. Анализ показывает, что фактическая продуктивность дополнительных отраслей несколько ниже потенциального уровня, а результаты расчетов свидетельствуют о наличии существенных резервов увеличения производства (табл. 3).

Для второй группы характерна направленность на снижение себестоимости единицы продукции. Основными факторами снижения использования материальных и трудовых ресурсов должны стать:

- снижение затрат кормов на производство 1 ц продукции животноводства до нормативного значения;
- доведение затрат труда на единицу отрасли до нормативного уровня;

Таблица 2. Влияние дополнительных отраслей на формирование конечного финансового результата ОАО «Беловежский» в 2012 г.

	Вид продукции		
	молоко	мясо КРС	продукция растениеводства
Удельный вес в себестоимости реализованной продукции, %	10	7,87	3,6
Удельный вес в прибыли от реализации продукции, %	21	0,5	2,2
Рентабельность реализованной продукции, %	37,4	1,14	10,9

Таблица 3. Обобщение резервов увеличения производства продукции дополнительных товарных отраслей

Источники резервов	Резерв увеличения производства продукции, т			
	молоко	говядина	рапс	сахарная свекла
Рост поголовья животных	-	44,375	-	-
Рост продуктивности животных	10304	1296,626	-	-
ИТОГО по животноводству	10304	1341	-	-
Рост урожайности	-	-	1485	17340
ИТОГО по растениеводству	-	-	1485	17340
К фактическому объему производства продукции, %	48,3	65,7	65,1	70

- внедрение и использование в производстве менее энергоемкого и более производительного технологического оборудования;
- замедление темпов роста себестоимости используемых кормов за счет включения в рацион более дешевых компонентов;
- автоматизация рабочих мест и совершенствование корпоративной информационной системы.

Улучшение качественных характеристик продукции – третье направление обеспечения роста эффективности функционирования дополнительных отраслей. Среди конкретных мероприятий данной группы следует выделить оптимизацию рационаов кормления различных технологических групп животных, улучшение санитарно-гигиенических условий содержания скота, использование более продуктивных и устойчивых сортов растений, но кроме того следует подчеркнуть особую важность строгого и своевременного соблюдения всех технологических норм производства продукции.

Вышеописанные направления актуализируют и повышают значимость еще нескольких факторов обеспечения роста эффективности, без учета которых невозможно построение оптимальной среды, обеспечивающей результативное функционирование дополнительных отраслей. К данным факторам можно отнести следующие:

- необходимость усиления значимости качественных факторов формирования результативности производства;
- совершенствование сочетания отраслей в производственной системе организации и на этой основе выстраивание оптимальных взаимоотношений с внешней средой.

Проведенные расчеты и анализ их результатов показали, что учет при организации производства обозначенных направлений развития дополнительных отраслей будет способствовать увеличению суммы прибыли ОАО «Беловежский» в размере более 38,3 млрд руб. (анализ проводился по методике, изложенной в работах Г. В. Савицкой [5]). При этом за счет улучшения качественных параметров продукции – более 12,8 млрд руб. (табл. 4). Рентабельность реализованной продукции хозяйства после осуществления мероприятий по повышению эффективности производства дополнительных товарных отраслей вырастет до 31,2 %.

Таблица 4. Обобщение увеличения суммы прибыли, млн руб.

Источник резервов	Вид продукции				Всего
	говядина	молоко	рапс	сахарная свекла	
Увеличение объема реализации	276	8205,16	554,5	656,75	9601,41
Снижение себестоимости продукции	8852,6	6954	-	-	15806,6
Повышение качества продукции	-	5898,37	1803	5105,52	12806,89
ИТОГО	9128,6	21057,53	2357,5	5762,27	38305,5

Заключение

Полученные результаты исследования не только дают основания констатировать, что успешный опыт ОАО «Беловежский» подтверждает целесообразность развития в крупных специализированных организациях дополнительных товарных отраслей как важного фактора их результативного функционирования, но и позволяют утверждать, что значимость дополнительных производств на современном этапе развития существенно возрастает.

ЛИТЕРАТУРА

1. Муха, Ф. Как снижать затраты / Ф.Муха // Белорусская нива. – 2013, № 56.

2. Размещение и специализация сельского хозяйства Белорусской ССР / [Г.М. Лыч и др.]. – Минск: Урожай, 1986. – 167 с.

3. Мицуря, В. Мясной профиль «Беловежского» / В. Мицуря // Директор, 2014. – № 2.

4. Годовые отчеты ОАО «Беловежский» за 2010–2012 гг.

5. Савицкая, Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятий АПК: учеб. пос. / Г. В. Савицкая. – 6-е изд. – Мн.: Новое знание, 2006. – 652 с.

УДК 631.12:339.138

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 19.03.2014

ОЦЕНКА РИСКА ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Е.В. Позднякова, ассистент (БГАТУ)

Аннотация

В статье рассмотрены особенности применения механизма оценки и управления хозяйственным риском на основе комплексного анализа внешних и внутренних условий деятельности с учетом применения возможностей предприятия по снижению риска на примере хозяйственной деятельности ОАО «Ошмянский мясокомбинат». Предложенный алгоритм решения проблемы управления хозяйственным риском может являться основной составляющей стратегии менеджмента риска для мясоперерабатывающих предприятий, как при осуществлении текущей производственной деятельности, так и при разработке и внедрении инвестиционных проектов. С помощью предложенного алгоритма качественного анализа риска выявлены и оценены основные факторы риска производственной, инновационной, коммерческой, финансовой, управленческой сфер деятельности предприятия. На основании анализа чувствительности и сценариев рассмотрены различные возможные варианты их воздействия. Предложенные мероприятия по нейтрализации позволили свести воздействие анализируемых факторов к минимуму. В рамках стадии выбора мероприятий по снижению риска разработана модель выбора альтернативного способа снижения риска применительно к отдельно взятому фактору риска: самострахование и покрытие убытков из внешних источников. В основе выбора способа снижения риска используется критерий минимизации приведенных затрат.

In article features of use of the mechanism of an assessment and management of economic risk on the basis of the complex analysis of external and internal conditions of activity taking into account application of opportunities of the enterprise for decrease in risk on the example of economic activity of Oshmyansky meat-processing plant are considered. The offered algorithm of a solution of the problem of management economic risk can be the main component of strategy of management of risk for the meat-processing enterprises both at implementation of the current production activity, and at development and deployment of investment projects. By means of the offered algorithm of the qualitative analysis of risk major factors of risk of production, innovative, commercial, financial, administrative fields of activity of the enterprise are revealed and estimated. On the basis of the analysis of sensitivity and scenarios various possible options of their influence are considered. The offered actions for neutralization allowed to minimize influence of analyzed factors. Within a stage of a choice of actions for decrease in risk the model of a choice of an alternative way of decrease in risk in relation to separately taken risk factor is developed: self-insurance and covering of losses from external sources. At the heart of a choice of a way of decrease in risk the criterion of minimization of the given expenses is used.

Введение

В условиях объективного существования риска и связанных с ним различных видов потерь у предприятий мясоперерабатывающей промышленности возникает потребность в реализации определенного механизма, который позволил бы наилучшим из возможных способов учитывать риск при осуществлении хозяйственной деятельности. Рассмотрим особенности применения разработанного автором алгоритма риск-менеджмента на примере оценки риска хозяйственной деятельности ОАО «Ошмянский мясокомбинат».

Основная часть

Реализация механизма риск-менеджмента на предприятии предполагает осуществление следую-

щих мероприятий: оценка факторов хозяйственного риска, разработка программы по нейтрализации негативных последствий факторов риска и повторная оценка хозяйственного риска предприятия (при необходимости). С целью получения наиболее точных результатов оценка хозяйственного риска ОАО «Ошмянского мясокомбината» произведена в несколько этапов: качественный анализ, анализ чувствительности [1] и анализ сценариев [2]. Основой для проведения качественного анализа являлись следующие данные: перечень факторов хозяйственного риска предприятий мясоперерабатывающей промышленности, экспертные оценки важности каждого фактора риска, определенные экспертами вероятности неудачных исходов, балл риска, ранг каждого фактора риска. Проведение качественного анализа позво-

лило сделать следующие выводы:

1. Общий балл риска хозяйственной деятельности ОАО «Ошмянский мясокомбинат» (R_{bl}) равен 312,6. Деятельность предприятия находится в зоне допустимого риска (табл. 1) по результатам качественного анализа. Это свидетельствует о довольно благоприятной внешней и внутренней среде для функционирования и развития предприятия [3].

Таблица 1. Шкала зон риска

Наименование зоны риска	Значение общего балла риска, R_1
Приемлемый риск	$0,0 \leq R_{bl} < 172,5$
Допустимый риск	$172,5 \leq R_{bl} < 345$
Критический риск	$345 \leq R_{bl} < 517,5$
Катастрофический риск	$517,5 \leq R_{bl} < 690$

2. Среднее значение балла риска факторов равно 4,53. Факторы риска, имеющие значение балла риска выше среднего, приведены в табл. 2.

Из 69 факторов риска 8 имеют балл риска выше среднего. Деятельность Ошмянского мясокомбината в наибольшей степени подвержена коммерческим, производственным и управлеченческим рискам. Предприятию необходимо прилагать усилия по нейтрализации указанных выше факторов риска, снижая его уровень до более приемлемого, т.е. данные элементы осуществления хозяйственной деятельности необходимо

рассмотреть и проанализировать более тщательно.

Следующий этап оценки рисков ОАО «Ошмянский мясокомбинат» – анализ чувствительности по критерию чистой приведенной стоимости (NPV). Данный критерий выбран как отражающий непосредственную цель субъекта хозяйственной деятельности – получение дохода [3]. В качестве факторов риска выступали: требуемый объем инвестиций, объем реализации колбасных изделий (так как предприятие на данном этапе реализует инвестиционный проект по реконструкции именно колбасного цеха), прямые затраты на производство продукции.

После получения измененных вследствие моделирования рискованной ситуации значений NPV, рассчитывались показатели эластичности NPV и присваивались рейтинги для каждого фактора риска. Результаты оценки представлены в табл. 3.

На основании полученных значений эластичности NPV к изменению показателей составлена таблица 4, в которой приведены экспертные оценки степени эластичности NPV и возможности прогнозирования значений показателей риска категориями: «высокий», «средний» и «низкий». Таким образом, по результатам анализа чувствительности можно сделать вывод, что наиболее опасным (чувствительным) фактором риска для предприятия является увеличение прямых затрат на производство продукции. Изменение данного показателя характеризуется высокой эластичностью и входит в группу риска I. При разработ-

Таблица 2. Факторы риска хозяйственной деятельности ОАО «Ошмянский мясокомбинат», имеющие значение балла риска выше среднего

Группа риска	Факторы риска	Важность фактора риска	Вероятность	Балл риска	Ранг фактора
Производственные	■ рост прямых затра (т)на производство продукции;	10	1	10	1
Производственные	■ увеличение объема запланированных капитальных вложений;	10	0,9	9	2
Коммерческие	■ необходимость снижения цен;	10	0,9	9	2
Коммерческие	■ несвоевременная оплата отгруженной продукции;	10	0,9	9	2
Коммерческие	■ неплатежеспособность покупателей товаров;	10	0,9	9	2
Управленческие	■ неверная оценка потенциала предприятия;	10	0,9	9	2
Управленческие	■ ошибочный прогноз развития внешней хозяйственной среды;	10	0,9	9	2
Коммерческие	■ снижение спроса вследствие изменения потребностей рынка	10	0,6	6	3

Таблица 3. Расчет эластичности по чистой приведенной стоимости (NPV) по факторам риска

Фактор риска	Изменение фактора риска, %	Базовое значение NPV	Новое значение NPV	Изменение NPV, %	Эластичность NPV	Рейтинг факторов риска
Капитальные затраты	20	13111,61	11496,72	-12,3	-0,6	3
Объем реализации колбасных изделий	10	13111,61	-21262,29	-262,2	-26,2	2
Прямые затраты на производство продукции	10	13111,61	-50356,37	-484,1	-48,4	1

Таблица 4. Экспертные оценки степени эластичности NPV

Факторы риска	Эластичность NPV	Оценка эластичности	Оценка возможности прогнозирования	Группа риска
Капитальные затраты	-0,6	низкая	высокая	III
Объем реализации колбасных изделий	-26,2	средняя	средняя	II
Прямые затраты на производство продукции	-48,4	высокая	средняя	I

ке мероприятий по управлению рисками данному фактору следует уделить повышенное внимание.

Результаты проведения оценки риска по методу анализа сценариев по критерию NPV представлены в таблице 5. Рассматривалось три сценария: оптимистический, пессимистический и наиболее вероятный. В качестве факторов риска выступали те же показатели, что и при анализе чувствительности. На основании экспертных оценок вероятностей реализации сценариев и возможных отклонений показателей от плана в каждом из сценариев фиксировались соответствующие значения отобранных факторов, данные подставляются в финансовую модель хозяйственной деятельности предприятия, после чего рассчитывался показатель эффективности (NPV).

На основании полученных данных о значениях вероятности пессимистического сценария (P_{nec}), чистой приведенной стоимости по пессимистическому (NPV_{nec}) и наиболее ожидаемому ($NPV_{ож}$) сценариям рассчитан коэффициент риска:

$$R_{b2} = \frac{(NPV_{ож} - NPV_{nec}) \cdot P_{nec}}{NPV_{ож}} = \\ = \frac{(982435,45 - (-112850,77)) * 0,18}{982435,45} = 0,2$$

Таким образом, получены следующие результаты: коэффициент риска проекта (R_2) равен 0,2. Значение коэффициента риска превышает P_{nec} , равное 0,18, поэтому по данным анализа сценариев, деятельность мясокомбината является слишком рискованной. На основании полученных значений оценки хозяйственных рисков ОАО «Ошмянский мясокомбинат», дея-

тельность предприятия может быть оценена как умеренно рискованная (R_{b1} находится в зоне допустимого риска и $R_{b2} > P_{nec}$). Таким образом, необходима разработка мероприятий по управлению риском.

После выявления наиболее значимых факторов рисков, с которыми вероятнее всего столкнется мясоперерабатывающее предприятие в процессе осуществления производственной деятельности и реализации инвестиционного проекта и проведения их оценки, стоит задача разработки программы по управлению выявленными рисками, т.е. формирования оптимального комплекса мер по их нейтрализации. По данным качественного и количественного анализа с целью снижения риска проекта, комплексную программу по снижению риска необходимо разрабатывать для факторов, у которых оценочный показатель риска превышает среднее значение. При этом необходимо отметить, что на практике наиболее эффективный результат можно получить лишь при комплексном использовании различных методов снижения риска. В таблице 6 представлены возможности применения данных мероприятий.

Рассмотрим более подробно возможности нейтрализации наиболее опасного для ОАО «Ошмянский мясокомбинат» фактора риска – рост прямых затрат на производство продукции. Приемлемыми способами снижения риска для данного фактора являются самострахование, разработка тактических планов действий, мониторинг факторов риска, покрытие убытков из внешних источников и заключение контрактов. Вследствие высокой материальноемкости производства мясной продукции самострахование в данном случае означает использование при расчете

Таблица 5. Результаты анализа сценариев

Фактор риска	Пессимистический сценарий		Оптимистический сценарий		Наиболее вероятный сценарий		Ожидаемый сценарий
	Изменение фактора	Вероятность	Изменение фактора	Вероятность	Изменение фактора	Вероятность	
Капитальные затраты	Увеличение на 35 %	0,15	Снижение на 4 %	0,18	Увеличение на 1 %	0,67	
Объем реализации колбасных изделий	Снижение на 10 %	0,1	Увеличение на 10 %	0,2	Увеличение на 3 %	0,7	
Прямые затраты на производство и реализацию продукции	Увеличение на 10 %	0,2	Снижение на 5 %	0,15	Увеличение на 2 %	0,65	
Значение NPV	-112850,77	0,18	66818,55	0,16	11274,85	0,66	982435,45

Таблица 6. Матрица решений для факторов риска

Группа риска	Факторы риска	Варианты поведения							
		Избежание	Принятие рисков на себя				Передача рисков через		
			Самострахование	Диверсификация	Разработка тактических планов действий	Мониторинг факторов риска	Покрытие из внешних источников	Страхование	Заключение контрактов
Производственные	увеличение объема запланированных капитальных вложений	+	+	-	-	+	+	-	+
	рост прямых затрат на производство продукции	-	+	-	+	+	+	-	+
Коммерческие	снижение спроса на продукцию, в том числе вследствие изменения потребностей рынка	-	-	+	+	+	-	-	+
	необходимость снижения цен	-	-	+	+	+	+	-	+
	несвоевременная оплата отгруженной продукции	-	+	+	+	+	+	-	+
	неплатежеспособность покупателей товаров	-	+	+	+	+	+	-	+
Управленческие	неверная оценка потенциала предприятия	-	-	-	+	+	-	-	-
	ошибочный прогноз развития внешней хозяйственной среды	-	-	-	+	+	-	-	+

Примечание: «+» – применение метода возможно и целесообразно для нейтрализации фактора риска
 «-» – применение метода невозможно и нецелесообразно для нейтрализации фактора риска

планов инвестиционных проектов более высоких цен на сырье и материалы, создание резерва на покрытие незапланированного роста цен на сырье и материалы. Мониторинг факторов риска означает ведение постоянной работы по анализу тенденций изменения цен на используемое сырье и материалы, отслеживание информации по альтернативным видам сырья и поставщикам с целью заблаговременной адаптации предприятия к будущим изменениям. Также в случае повышения стоимости используемых сырья и материалов целесообразно воспользоваться разработанным заранее совместно с профильными подразделениями предприятия тактическим планом действий, основанным на результатах мониторинга. Покрытие убытков из внешних источников означает, что в случае повышения цен на используемое сырье и материалы предприятие может привлечь средства на стороне (кредит, новый участник, государственное финансирование) с целью пополнения оборотных средств и продолжения стабильной работы. Заключение контрактов означает использование возможностей хеджирования, т.е. при заключении хозяйственных договоров особое внимание должно быть уделено вопросам цен и условий поставок сырья и материалов.

В данном случае из указанных способов сниже-

ния риска существуют два альтернативных: самострахование и покрытие убытков из внешних источников. В такой ситуации необходимо производить расчет выбора наиболее оптимального способа по критерию минимизации приведенных затрат (РС). В ходе осуществления хозяйственной деятельности предприятия возможны следующие ситуации:

1. Неблагоприятное событие не наступает, соответственно, ущерб равен нулю (ситуация 1).

2. Неблагоприятное событие наступает (ситуация 2), причем:

2.1. Размер ущерба не превышает величины фонда риска (ситуация 2.1.);

2.2. Размер ущерба превышает величину фонда риска (в дальнейшем ситуация 2.2.).

Методика расчета приведенных затрат для каждой ситуации в случаях осуществления самострахования либо привлечения средств из внешних источников представлена в табл. 7.

Задача выбора оптимального способа снижения риска решается с помощью теории игр. Для ОАО «Ошмянский мясокомбинат» результаты выбора оптимального способа снижения риска по различным критериям приведены в табл. 8.

Таблица 7. Методические указания для расчета приведенных затрат (РС)

Метод нейтрализации факторов риска Ситуация риска	Самострахование	Покрытие убытков из внешних источников
Ситуация 1	<p>В случае, если неблагоприятное событие не наступает (ситуация 1), приведенные затраты рассчитываются по следующей формуле:</p> $PC_1^{cam} = F - \frac{F \cdot (1+r)^n}{(1+i)^n}, \quad (1)$ <p>где PC_1^{cam} – приведенные затраты на самострахование в случае не наступления неблагоприятного события; F – размер резервного фонда (фонда риска); r – средняя доходность активов в фонде риска; i – ставка дисконтирования, размер ставки дисконтирования принимается равным индексу прибыльности (доходности на вложенный капитал) деятельности; n – срок, на который осуществляется расчет.</p>	<p>В случае не наступления неблагоприятного события (ситуация 1) приведенные затраты (PC_1^{bh}) равны нулю.</p>
Ситуация 2.1	<p>В случае, если неблагоприятное событие наступило, но размер ущерба меньше величины фонда риска (ситуация 2.1.), то для расчета приведенных затрат также необходимо учесть фактор времени наступления неблагоприятного события:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составляем модель денежных потоков для расчета приведенных издержек, в которой притоком являются суммы, выплачиваемые из фонда риска на покрытие ущерба ($U_{2.1}$), оттоком – получаемая доходность активов в фонде риска. 2. Получаемые значения приведенных издержек для каждого года хозяйственной деятельности отражают изменения затрат на самострахование в зависимости от времени наступления неблагоприятного события. 3. Среднее значение приведенных издержек $PC_{2.1}^{cam}$, взвешенное по вероятности наступления неблагоприятного события в тот или иной год (p_t) является искомой величиной приведенных издержек в ситуации 2.1. при самостраховании: $PC_{2.1}^{cam} = \frac{PC_t \cdot p_t}{n}, \quad (2)$	<p>В ситуациях 2.1. и 2.2. расчет величины приведенных издержек одинаков, и производится следующим образом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составляем модель денежных потоков для расчета приведенных издержек, в которой притоком является сумма, привлекаемая для полного покрытия ущерба из внешних источников, отток – равен нулю. 2. Получаемые значения приведенных издержек для каждого года проекта отражают изменения затрат на самострахование в зависимости от времени наступления неблагоприятного события. 3. Среднее значение приведенных издержек, взвешенное по вероятности наступления неблагоприятного события в тот или иной год (p_t), является искомой величиной приведенных издержек в ситуации 2 при покрытии убытков из внешних источников: $PC_2^{bh} = \sum_{t=0}^n \frac{U_2 \cdot (1+k \cdot d)}{(1+i)^{k+t}} \cdot p_t, \quad (5)$ <p>где PC_2^{bh} – размер приведенных издержек в ситуации 2; U_2 – размер ущерба от наступления неблагоприятного события в ситуации.</p>
Ситуация 2.2	<p>В случае, если ущерб в результате наступления неблагоприятного события ($U_{2.2}$) превышает размер страховой суммы (ситуация 2.2.), расчет величины приведенных затрат производится следующим образом:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составляем модель денежных потоков для расчета приведенных издержек, в которой притоком является сумма, привлекаемая для полного покрытия ущерба из внешних источников, оттоком – получаемая доходность активов в фонде риска. Общая текущая стоимость затрат (PD^{cam}) на привлечение средств из внешних источников на момент их получения рассчитывается следующим образом: $PD^{cam} = \frac{(U_{2.2} - F_t) \cdot (1+k \cdot d)}{(1+i)^k}, \quad (3)$ <p>где F_t – размер фонда риска в t-ый год; k – срок использования привлекаемых средств; d – процент использования привлекаемых средств.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Получаемые значения приведенных издержек для каждого года хозяйственной деятельности отражают изменения затрат на самострахование в зависимости от времени наступления неблагоприятного события. 3. Среднее значение приведенных издержек, взвешенное по вероятности наступления неблагоприятного события в тот или иной год (p_t), является искомой величиной приведенных издержек в ситуации 2.2. при самостраховании: $PC_{2.2}^{cam} = \frac{PC_t \cdot p_t}{n} \quad (4)$	

Таблица 8. Оптимальные способы снижения риска по различным критериям

Наименование критерия	Оптимальная стратегия
Максимакс	A _{вн}
Максимин (критерий Вальда)	A _{сам}
Минимакс (критерий Сэвиджа)	A _{сам}
Пессимизма-оптимизма (критерий Гурвица)	A _{сам}
Критерий Байеса	A _{сам}
Критерий Лапласа	A _{сам}

Таким образом, поскольку самострахование является оптимальным способом снижения риска по пяти критериям, его надежность следует признать достаточно высокой для того, чтобы рекомендовать его к применению.

Конечной целью нивелирования самого опасного для предприятия фактора риска (увеличение прямых затрат) является получение наилучшего из числа возможных альтернатив управлеченческого решения, обеспечивающего высокие показатели эффективности хозяйственной деятельности предприятия. В нашем конкретном случае основной задачей является предложение наилучшего из числа возможных альтернатив размера фонда риска при минимизации потерь из-за увеличения прямых затрат методом самострахования, обеспечивающего максимально возможную величину чистой приведенной стоимости при минимальных приведенных затратах на создание фонда риска. С целью определения оптимального размера фонда риска, который предприятию необходимо сформировать в случае повышения прямых затрат были проведены дополнительные серии расчетов для прогнозируемых ситуаций 1, 2.1 и 2.2 и прослеживалось влияние на потенциальный экономический эффект (NPV) таких факторов варьирования как:

X₁ – величина риска (в данном случае сумма увеличения прямых затрат, который, принимается в интервале от 0 % до 5 %), млн. руб.;

X₂ – величина фонда риска (предприятие устанавливает самостоятельно, в данном случае рассматриваем изменение от 0 % до 30 %), млн. руб.;

X₃ – размер средней доходности активов в фонде риска (от 14,5 % до 19,5 %), млн. руб.

В качестве выходной функции выступали:

Y₁ – приведенные затраты на реализацию механизма риск-менеджмента (PC), млн. руб.;

Y₂ – чистая приведенная стоимость инвестиционного проекта (NPV), млн. руб.

Для каждой анализируемой ситуации были проведены серии экспериментов, включающие по 80 итераций каждая, и получены регрессионные зависимости, позволяющие прогнозировать изменение чистой приведенной стоимости и приведенных затрат при изменении величины риска, фонда риска и средней доходности активов в фонде (табл. 9). Так как в ситуации 1 неблагоприятное событие не наступает (величина риска равна нулю), то фактор варьирования X₁ в этом случае не является значимым.

Адекватность реальному процессу полученных регрессионных зависимостей оценивалась при помощи

Таблица 9. Аналитические зависимости и их параметры для возможных ситуаций

Для ситуации	Результативный критерий	Уравнение регрессии	Множественный R	R ²
1	PC	Y ₁ =28,13-0,67X ₂ -1,67X ₃	0,99	0,99
	NPV	Y ₂ =10578,54+60,42X ₂ +149,7X ₃	0,99	0,99
2.1	PC	Y ₁ =3381,81+1554,57X ₁ -55,3X ₂ -153X ₃	0,97	0,94
	NPV	Y ₂ =-15472,5-15706,7X ₁ +485,97X ₂ +1303,42X ₃	0,97	0,94
2.2	PC	Y ₁ =68,06+60,7X ₁ -1,98X ₂ -3,99X ₃	0,998	0,996
	NPV	Y ₂ =7006-4802,34X ₁ +173,28X ₂ +357,72X ₃	0,998	0,996

критерия Фишера. Для всех полученных уравнений регрессии коэффициент детерминации R²>0,75. На основании полученных уравнений регрессии необходимо было определить оптимальную величину фонда риска при применении самострахования. Для решения данной многокритериальной задачи была построена целевая функция, которая обеспечила обобщенную оценку исследуемого процесса. В качестве пути решения многокритериальной задачи оптимизации была принята максиминная стратегия решения. При наличии регрессионных математических моделей целевую функцию можно записать в виде

$$F(x) = c_1 \left(\frac{PC(x) - PC_{extr}}{PC_{max} - PC_{min}} \right)^2 + c_2 \left(\frac{NPV(x) - NPV_{extr}}{NPV_{max} - NPV_{min}} \right)^2, \quad (6)$$

где c₁, c₂ – коэффициенты, характеризующие значимость результативных критериев;

PC_{min}, PC_{max} – минимальное и максимальное значение приведенных затрат, достигаемые в области варьирования факторов \vec{X} в процессе моделирования, млн. руб.;

NPV_{min}, NPV_{max} – минимальное и максимальное значение чистой приведенной стоимости, достигаемое в области варьирования факторов \vec{X} в процессе моделирования, млн. руб.;

PC_{extr}, NPV_{extr} – экстремальные значения приведенных затрат и чистой приведенной стоимости, млн. руб. (при максимизации критериев PC_{extr}=PC_{max} и NPV_{extr}=NPV_{max}).

Математическое решение многокритериальной задачи проводилось в системе MathCAD. Коэффициенты веса c_1 , c_2 принимались равными 0,5, т.е. значимость критериев оптимизации принималась одинаковой. Для каждой ситуации на основании полученных уравнений регрессии была проведена поисковая оптимизация на основе максиминной стратегии. В таблице 10 представлены наиболее оптимальные для каждой из трех рассматриваемых ситуаций и усредненная скорректированная по экспертной вероятности ее проявления величины фонда риска.

Таблица 10. Оптимальные размеры фонда риска при самостраховании

	Размер фонда риска, %	Вероятность наступления ситуаций
Ситуация 1	19,9	0,2
Ситуация 2.1	27,9	0,4
Ситуация 2.2	29,9	0,4
Скорректированный с учетом вероятности размер фонда риска, %	27	

Таким образом, если предприятие создаст фонд риска в размере 27 % от сальдо денежных потоков по всем видам деятельности, то при наступлении рисковой ситуации это позволит ему избежать убытка в размере 111,94 млн руб. на каждую 0,1 процента увеличения стоимости прямых затрат.

После разработки механизма управления рисками проекта необходимо провести повторный анализ риска с целью принятия окончательного решения. Повторному анализу подвергаются факторы, для которых разрабатывались мероприятия по снижению их негативного воздействия. Скорректированный общий балл риска проекта $R_{b1} = 170,5$. Следовательно, про-

ект находится в зоне приемлемого риска по результатам качественного анализа. По результатам повторного анализа сценариев, коэффициент риска (R_{b2}) равен 0,12. Значение коэффициента риска не превышает P_{nec} , равное 0,13. Следовательно, на основании полученных значений оценки, риск хозяйственной деятельности ОАО «Ошмянский мясокомбинат» оценивается как минимальный (R_{b1} находится в зоне приемлемого риска и $R_{b2} < P_{nec}$).

Заключение

Таким образом, на примере ОАО «Ошмянский мясокомбинат» показано, что решение о принятии либо отклонении рассматриваемой стратегии функционирования в соответствии с предложенным механизмом необходимо принимать на основе комплексного анализа внешних и внутренних условий деятельности с учетом применения возможностей предприятия по снижению риска. Предложенная система риск-менеджмента может быть использована в качестве базисной разработки при формировании стратегии менеджмента риска текущей производственной и инвестиционной сфер деятельности для мясоперерабатывающих предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шапкин, А.С. Экономические и финансовые риски. Оценка управления, портфель инвестиций: 2-е изд. / А.С. Шапкин. – М: Дашков и К, 2003. – 544 с.
2. Шарп, У.Ф. Инвестиции: рек-но для исп. в уч. процессе студ. высших уч. зав., обучающихся по экон. спец. / Г. Дж. Александр, Д.В. Бейли; пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 1027 с.
3. Догиль, Л.Ф. Управление хозяйственным риском: учеб. пос. / Л.Ф. Догиль. – Минск: Книжный Дом Мисанта, 2005. – 224 с.

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

Журнал “Агропанорама” включен в список изданий, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией для опубликования результатов докторских 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.

**Учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный
технический университет»**

**объявляет прием в аспирантуру на 2014/2015 учебный год
по следующим специальностям:**

- 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства»
- 05.20.02 «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»
- 05.20.03 «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»
- 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в сельском хозяйстве)»
- 05.14.08 «Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии»
- 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств»
- 05.26.01 «Охрана труда (сельское хозяйство и перерабатывающая промышленность)»
- 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством»
- 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)»

Прием документов – с 1августа по 30 сентября 2014 г.

Вступительные экзамены по специальной дисциплине в объеме учебной программы I ступени высшего образования – с 10 по 21 октября 2014 г.

Начало занятий в аспирантуре – с 1 ноября 2014 г.

Поступающие в аспирантуру представляют в приемную комиссию следующие документы:

1. Заявление на имя руководителя учреждения образования, организации, реализующей образовательные программы послевузовского образования, по установленной форме.
2. Личный листок по учету кадров.
3. Автобиография.
4. Копии диплома о высшем образовании и прилагаемой к нему выписки из зачетно-экзаменационной ведомости.
5. Копии диплома магистра и прилагаемой к нему выписки из зачетно-экзаменационной ведомости (при наличии).
6. Копия удостоверения о сдаче кандидатских зачетов (дифференцированных зачетов) и кандидатских экзаменов по общеобразовательным дисциплинам (для лиц, поступающих для обучения в форме соискательства, – при наличии).
7. Копия трудовой книжки либо иные документы, подтверждающие необходимый стаж работы, или рекомендация ученого совета (совета) учреждения высшего образования или факультета этого учреждения (для поступающих в год окончания обучения в данном учреждении).
8. Заявка организации – заказчика кадров (при наличии).
9. Список и копии опубликованных научных работ, а при их отсутствии – научный реферат по профилю избранной специальности.
10. Материалы, относящиеся к объектам интеллектуальной собственности, зарегистрированные в установленном порядке, выписки из отчетов, справки об участии в выполнении научно-исследовательских и инновационных проектов, акты об использовании результатов научных разработок, копии материалов и (или) тезисов докладов на научных, научно-практических конференциях, съездах, симпозиумах и других подобных мероприятиях (при наличии).
11. Заключение научного семинара лаборатории (заседания кафедры) об актуальности темы, качестве и объеме самостоятельно выполненных данным лицом исследований по теме подготавливаемой диссертации (для поступающих в аспирантуру для обучения в форме соискательства).
12. Документы, дающие преимущественное право для зачисления в аспирантуру (при наличии).
13. Три фотографии размером 4×6 см (для поступающих в аспирантуру для обучения в форме соискательства – 2 фотографии).
14. Медицинская справка о состоянии здоровья по форме, установленной Министерством здравоохранения. Документ, удостоверяющий личность, и подлинники документов об образовании предъявляются лично.

**Подробная информация на сайте БГАТУ: new.batu.edu.by
и по телефону аспирантуры (017) 385 91 07**

**Адрес приемной комиссии:
220023, г. Минск, пр. Независимости, 99, к.5-1, каб. 504**

— 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), экономических (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 обязательен. Кавычки и скобки не отделяются пробелом от слова или выражения внутри них. Следует различать дефис«-» и длинное тире «—». Длинное тире набирается в редакторе Word комбинацией клавиш: Ctrl+Shift+«-». От соседних участков текста оно отделяется единичными пробелами. Исключение: длинное тире не отделяется пробелами между цифрами или числами: 1991-1996;

4) при наборе формул необходимо следовать общепринятым правилам:

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

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

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

г) цифры набираются шрифтом прямого начертания;

д) аббревиатуры функций набираются прямо;

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

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

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

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

4. Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь заголовок и номер

(если таблиц несколько). Рекомендуется установить толщину линии не менее 1 пт. В оформлении таблиц и графиков не следует применять выделение цветом, заливку фона.

Фотографии должны иметь контрастное изображение и быть отпечатаны на 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, завершающее 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:

Технологическая линия заполнения кассет субстратом и высеива семян

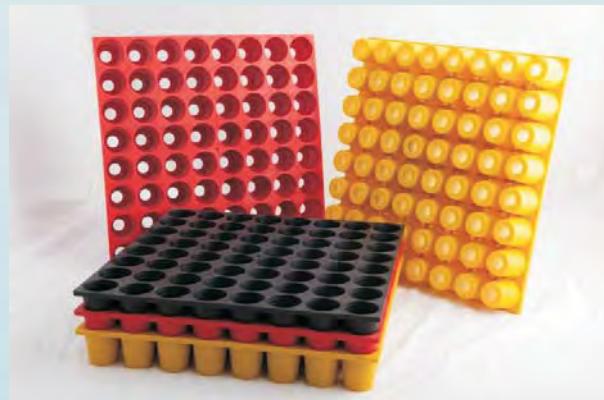
Предназначена для удаления остатков торфа, приготовления субстрата, включая измельчение и просеивание торфа, увлажнение, смешивание торфа с минеральными удобрениями, известковым материалом и перлитом, заполнение кассет субстратом, уплотнение его в ячейках, формирование лунок в субстрате, однозерновый высев, заделку семян и их увлажнение.

Применение технологической линии снижает трудозатраты примерно в 7 раз и повышает качество всех технологических операций.

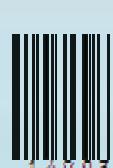


Основные технические данные

Габаритные размеры, см	2500/900/3000
Масса, кг	450/500
Количество кассет, заполняемых субстратом, шт./ч	220-360
Количество высеваемых семян в смену:	
- при использовании кассет с 64 ячейками, тыс. штук	96-128
- при использовании кассет с 144 ячейками, тыс. штук	216-288



Технологическая линия состоит из трех модулей, включая сепаратор-смеситель торфа, бункер накопитель с дозирующим устройством, установку высеива семян и техническую тележку. Каждый модуль технологической линии может работать в автономном режиме. На линии выполняется 24 технологических операции.



9 7720761713007

14003