

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

# Вестник

## Совета молодых ученых

Рязанского государственного агротехнологического университета  
имени П.А. Костычева



№1(4)



Рязань 2017



**ВЕСТНИК СОВЕТА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ  
РЯЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА**

*Научно-производственный журнал  
основан в июне 2015 года.*

*Выходит 2 раза в год.*

*Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций.*

*Свидетельство о регистрации СМИ*

*ПИ № ТУ62-00244 от 30 июня 2015 г., г. Рязань*

**№1 (4), ноябрь 2017**

*Стоимость 1 номера – 250 рублей*

*Дата выхода в свет: 02.11.2017 г.*

**Учредитель и издатель:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Рязанский государственный  
агротехнологический университет имени П.А. Костычева»  
(ФГБОУ ВО РГАТУ)

**СОСТАВ**

редакционной коллегии и редакции журнала «Вестник СМУ РГАТУ»

**Главный редактор**

**Лазуткина Л.Н.**, д.п.н, доцент

**Заместители главного редактора:**

**Богданчиков И.Ю.**, к.т.н.

**Стародубова Т.А.**, к.ф.н.

**Члены редакционной коллегии:**

**Антошина О.А.**, к.с-х.н., доцент

**Лузгин Н.Е.**, к.т.н., доцент

**Безносюк Р.В.**, к.т.н.

**Кулибеков К.К.**, к.с-х.н.

**Конкина В.С.**, к.э.н., доцент

**Федосова О.А.**, к.б.н.

**Ломова Ю.В.**, к.в.н.

**Нагаев Н.Б.**, к.т.н.

---

Адрес редакции: 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1., ауд. 103. Тел.: (4912) 35-14-12, 8-910-645-12-24;  
e-mail: СМУ62.rgatu@mail.ru; <https://vk.com/cmy62.rgatu>

Тираж 500. Заказ № 1325. Бумага офсетная. Гарнитура шрифта Times New Roman. Печать лазерная.  
Отпечатано в Издательстве ФГБОУ ВО РГАТУ, 390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1, ауд. 103.

Подписано в печать 01.11.2017 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. АГРОНОМИЧЕСКАЯ НАУКА, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА.....3	
<i>Чурмасова Л.В., Уливанова Г.В.</i> Оценка загрязнения субстрата и влияние токсичных веществ на тестируемые признаки растений кресс-салата ..... 3	
РАЗДЕЛ 2. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ, ОХРАНЫ ПРИРОДЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ..... 7	
<i>Зуева О.А., Уливанова Г.В.</i> Оценка фитонцидной активности ели голубой ( <i>рiсеа рungens</i> )..... 7	
<i>Амелина Т.Ю., Рыданова Е.А., Федосова О.А.</i> Эколого-биологический анализ состояния территории складирования отходов в городе рязани ..... 11	
<i>Рыданова Е.А., Уливанова Г.В.</i> Сравнительный анализ шумового загрязнения городской среды, жилых и офисных зданий ..... 20	
РАЗДЕЛ 3. ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА И БИОТЕХНОЛОГИИ..... 29	
<i>Силушкина Т.С., Волкова Л.А., Якунин Ю.В.</i> Оптимизация возраста предкладкового периода у молодняка кур с применением настоя из лекарственных растений..... 29	
<i>Терлеева Д.А., Пономарева Л.Р.</i> Бактериологическая диагностика болезней органов пищеварения телят..... 33	
<i>Юсупова Л.А., Кулибеков К.К.</i> Влияние кратности доения на продуктивность коров в условиях роботизированной фермы ..... 37	
РАЗДЕЛ 4. ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ..... 42	
<i>Богданчиков И.Ю.</i> Роль советов молодых учёных в публикационной активности молодых учёных..... 42	
РАЗДЕЛ 5. ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА..... 47	
<i>Коченов В.В., Настопырева В.В., Коченова С.В.</i> Анализ теоретических исследований по работе воздушно-решетной очистки ..... 47	
<i>Волков А.Ю., Чуклов В.С., Ретюнских В.Н.</i> Способы и устройства подготовки биотоплива к применению и хранению ..... 55	
<i>Кулакишин С.В., Фатьянов С.О.</i> Анализ существующих систем вентиляции в животноводческих помещениях ..... 62	
<i>Мамонов Р.А., Бубенчиков К.В.</i> Результаты испытания сушилки перги.... 67	
<i>Лузгин Н.Е., Утлин В.В., Горшков В.В., Лузгина Е.С.</i> Обзор смесителей вязких густых сред ..... 72	
РАЗДЕЛ 6. ПРОИЗВОДСТВО И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ ..... 79	
<i>Лузгин Н.Е., Гришков Е.Е., Полункина А.И., Куликов А.А., Зинган М.В.</i> Анализ существующих способов приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства ..... 79	
РАЗДЕЛ 7. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА..... 88	
<i>Конкина В.С.</i> Стратегические направления управления затратами на предприятиях молочного скотоводства ..... 88	

**РАЗДЕЛ 1**  
**АГРОНОМИЧЕСКАЯ НАУКА, СЕЛЕКЦИЯ, ГЕНЕТИКА**

---

**УДК 504.054:574.3**

**ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ СУБСТРАТА И  
ВЛИЯНИЕ ТОКСИЧНЫХ ВЕЩЕСТВ  
НА ТЕСТИРУЕМЫЕ ПРИЗНАКИ РАСТЕНИЙ КРЕСС-САЛАТА**

*Чурмасова Л.В., студент 4 курса направления подготовки «Биология», факультета ветеринарной медицины и биотехнологии;  
Уливанова Г.В., к.б.н., доцент кафедры зоотехнии и биологии.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань.*

***E-mail: lbalontaeva@gmail.com***

**Ключевые слова:** *растения кресс-салата, загрязнение почвенных ресурсов, биотестирование, токсичность почвы.*

*В ходе исследования было проведено 2 параллельных опыта с выращиванием растений салата. Первый эксперимент показал, что на рост растения влияет химическое загрязнение субстрата: внесение моющего средства и нашатырного спирта в концентрациях 15 и 30 мл пагубно сказалось на росте тест-объекта. Во втором опыте оказалось, что максимальное неблагоприятное влияние на морфометрические показатели тест-объекта оказал загрязненный субстрат, отобранный на расстоянии 10-15 метров от дороги.*

В современных условиях природная среда подвержена комбинированному техногенному загрязнению [1, с.22]. В связи с жизнедеятельностью человеческой цивилизации синтезируются и попадают в окружающую среду новые химические соединения с невыясненными токсикологическими и химическими характеристиками. Разнообразные соединения естественного и антропогенного происхождения, накапливаясь в почве, обуславливают ее загрязненность и токсичность. Определить степень токсичности почвы можно с помощью биотестирования.

Целью нашего исследования является оценка влияния загрязняющих веществ на рост и развитие кресс-салата.

В ходе эксперимента были поставлены следующие задачи:

1. оценка влияния химического загрязнения субстрата на рост и развитие тест-растения;

2. сравнительная оценка влияния автотранспортного загрязнения на рост и развитие тест-объекта в зависимости от расстояния от дороги.

В качестве тест-объекта было выбрано растение кресс-салата, так как оно обладает повышенной чувствительностью к загрязнениям почвы тяжелыми металлами, а также к загрязнению воздуха газообразными выбросами автотранспорта.

Первый эксперимент проводился на земле с высоким содержанием кислорода и обогащенной минеральными веществами. Было сформировано 6 опытных групп: в первую и вторую добавляли моющее средство «Sorti» в объеме 15 и 30 мл соответственно, в третью и четвертую – нашатырный спирт в такой же концентрации, а в пятую и шестую – бензин в объеме 15 и 30 мл соответственно. Остальные условия выращивания были одинаковыми.

В качестве тест-признаков выступали: количество, всхожесть семян, длина стебля, длина листа и длина главного корня (таблица 1).

Таблица 1 – Степень выраженности тестируемых признаков в контрольной и опытных группах

Опытные группы	Всего семян, шт.	Всхожесть, %	Длина стебля, см	Длина листа, см	Длина главного корня, см
Контроль	15	86	7	5	2
1 опытная группа	15	0	-	-	-
2 опытная группа	15	26	8	5	3
3 опытная группа	15	0	-	-	-
4 опытная группа	15	0	-	-	-
5 опытная группа	15	80	15	10	5
6 опытная группа	15	33	10	8	2

В ходе исследования было выявлено, что всхожесть семян тест-объекта при воздействии синтетических моющих средств значительно снижается, т. к. в состав моющих средств входят карбоксиметилцеллюлоза, предупреждающая ресорбцию (вторичное отложение загрязнений) и так называемые гидротропы, усиливающие растворение ПАВов [2, с.23]. В контейнерах с нашатырным спиртом все растения погибли, что свидетельствует о большом загрязнении почвы. Возможно, такое сильное воздействие связано с высоким содержанием азота (82 %) и полным отсутствием балластных веществ [3, с.56].

Внесение бензина не оказало существенного негативного влияния на развитие тест-объекта. Имеются данные, что в некоторых хозяйствах его используют как удобрение, для роста и развития растений. Возможно, для проявления негативного влияния бензина необходимы более значительные его концентрации.

Во втором эксперименте для изучения влияния автотранспортного загрязнения на рост и развитие тест-объекта была отобрана почва из центральной части улицы Механизаторов, р.п. Ермишь Рязанской области.

Почва была отобрана на разном расстоянии от дороги: первый контейнер – 1 м от дороги, второй – 5 м, третий – 10 м, четвертый – 15 м, и последний в 30 м от дороги. В каждый контейнер было высажено по 15 семян растения. Наблюдение велось в течение 1,5 месяцев. Полив чистой родниковой водой растений проводился 2 раза в неделю.

Показатели тестируемых признаков растений в зависимости от расстояния от дороги отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели тестируемых признаков растений в зависимости от расстояния от дороги

Расстояние от дороги, м	Всего семян, шт.	Всхожесть, %	Длина стебля, см	Длина листа, см	Длина главного корня, см
1	15	100	10	8	2
5	15	66	11	9	3
10	15	46	10	6	4
15	15	13	13	8	5
30	15	66	7	5	2

На расстоянии 10-15 м от дороги наблюдается самая загрязненная зона, именно там оседают основные загрязнения, такие как группы тяжелых металлов, из которых наиболее значимыми поллютантами являются свинец, цинк, медь. При работе на этилированном бензине автомобиль может выбрасывать до 40-50 мг свинца на километр пути [5, с.3]. Свинцовое загрязнение с содержанием металла, превышающем фоновый уровень в 3-5 раз, формируют вдоль дорог полосы загрязнения до 50 м. Полихлорированные дибензодиоксины и дибензоураны, выделение которых достигает 500 пикограммов на километр пути среднестатистического автомобиля, работающего на топливе с добавками 1,2-дихлорэтана, также оседают в придорожной полосе [4, с.1]. Далее следует спад опасного воздействия на растение и всхожесть повышается.

Это подтверждается и данными нашего эксперимента. Так, всхожесть семян, высаженных в почву, отобранную на расстоянии 10 м от дороги, снизилась на 54 %, а на расстоянии 15 м – на 87 %. На расстоянии 30 м уровень загрязнения зоны, по-видимому, падает и влияние загрязненного субстрата на рост тест-объекта снижается. Это подтверждается увеличением всхожести на 53 % по сравнению с данными, полученными при использовании субстрата, отобранного на расстоянии 15 м.

### **Библиографический список:**

1. Багдасарян, А. С. Эффективность использования тест-систем при оценке токсичности природной среды [Электронный ресурс] / А. С. Багдасарян. – Москва, 2007. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item>.

2. Насыртдинова, Л. С. Живая наука, оценка токсичности средств для мытья посуды с помощью биотестеров. [Электронный ресурс] / Л. С. Насыртдинова. – Орел, 2015. – Режим доступа: <http://livescience.ru>, свободный.

3. Карелина, О. Э. Нашатырный спирт для растений, подкормка и удобрения [Электронный ресурс] / О. Э. Карелина. – Москва, 2014.

4. Липик, В. А. Автомагистраль и ее загрязненная зона [Электронный ресурс] / В. А. Липик. – Минск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ecosever.ru/news/9681.html>.

5. Пшенин, В. Н. Вопросы загрязнения почвенного покрова вблизи автомагистралей [Электронный ресурс] / В. Н. Пшенин. – Ростов на Дону, 2009. – Режим доступа: <http://www.pandia.ru/text/77/122/516.php>.

### **EVALUATION OF THE CONTAMINATION OF THE SUBSTRATE AND THE INFLUENCE OF HARMFUL SUBSTANCES ON THE MAIN INDICATOR PLANTS OF THE CRESS.**

Churmasova L. V., Ulivanova G. V

**Key words:** plants, watercress, pollution, bioassay, toxicity of the soil.

There were 2 parallel experience with growing plants of lettuce. The first experiment showed that plant growth is affected by chemical contamination of the substrate: the application of detergent and ammonia in concentrations of 15 and 30 ml are detrimental to the growth of the test object. In the second experiment proved that the maximum adverse effect on morphometric parameters of the test facility had a contaminated substrate, taken at a distance of 10-15 meters from the road.

**РАЗДЕЛ 2**  
**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ,**  
**ОХРАНЫ ПРИРОДЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

---

УДК 577.19

**ОЦЕНКА ФИТОНЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ ЕЛИ ГОЛУБОЙ**  
**(PICEA PUNGENS)**

*Зуева О. А., студент 4 курса направления подготовки «Биология», факультета ветеринарной медицины и биотехнологии;  
Уливанова Г. В., к.б.н., доцент кафедры зоотехнии и биологии.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань.*

***E-mail: darinelle@mail.ru***

**Ключевые слова:** биологически активные соединения, фитонцидная активность растений, ель голубая (ель колючая) *Picea pungens*, микроорганизмы, обсеменённость воздуха.

*Аннотация. В результате исследования по изучению воздействия биологически активных комплексных соединений хвои Ели голубой (*Picea pungens*) на микроорганизмы в воздушной среде рабочих и общественно-деловых помещений было выявлено закономерное уменьшение количества колоний микроорганизмов, а также изменение культуральных свойств под действием мезги растения. Исследуемое растение имеет сравнительно небольшую фитонцидную активность.*

Комплексные биологически активные соединения высших растений могут играть защитную роль, действуя не только бактерицидно, но и бактериостатически, тормозя размножение бактерий и грибов, вызывая явление отрицательного хемотаксиса у одноклеточных организмов и бактерий. Выделенные во внешнюю среду (в частности, подземными частями растений в почву) фитонциды могут создавать химические условия, препятствующие другим организмам усваивать питательные вещества, изменять темпы размножения микроорганизмов, являются антагонистами патогенных для данного растения микроорганизмов [1, с. 7-8].

В нашей стране и за рубежом, проводятся значительное количество исследований, направленных на изучение антибиотической активности как



сельскохозяйственных растений, так и лесных древесных и кустарниковых пород.

Фитонцидная активность растительных биогеоценозов активно участвует в процессах пылеосаждения и регулирования микрофлоры атмосферы, выполняя механическую роль фильтров. Наиболее успешно осуществляют эту функцию и летом, и зимой хвойные фитоценозы, которые выделяют фитонцидов в 2-2,5 раза больше, чем лиственные: гектар лиственного леса за сутки выделяет 2-3 кг летучих фитонцидов, хвойного – 5 кг, можжевельного – до 30 кг. Воздух в хвойном, особенно в можжевельном лесу практически стерилен [2, с. 294-295; 3, с. 19].

Целью данного исследования являлась оценка влияния фитонцидов на рост и развитие микроорганизмов в воздушной среде рабочих и общественно-деловых помещений и выявление степени фитонцидной активности растений отдела Хвойные (*Pinophyta*), в частности Ели голубой колючей (*Picea pungens*).

Исследование проводилось в октябре 2016 г. на базе ФГБОУ ВО РГАТУ, на кафедре зоотехнии и биологии под руководством кандидата биологических наук Уливановой Галины Викторовны и в лаборатории кафедры эпизоотологии, микробиологии и паразитологии под руководством кандидата медицинских наук, доцента Льговой Ирины Петровны. Анализ результатов проводился на базе кафедры зоотехнии и биологии РГАТУ.

В ходе исследования был осуществлен забор проб в пяти различных помещениях учреждений и организаций города Рязани, отличающихся друг от друга параметрами, такими как средняя проходимость, площадь помещения, и функциональным назначением:

1. лекционная аудитория четвертого корпуса РГАТУ;
2. зал регистратуры Государственного бюджетного учреждения Рязанской Областного клинического кардиологического диспансера (поликлиника);
3. зал ожидания Центрального автовокзала города Рязани;
4. торговая зона трехэтажного помещения торгового центра «Виктория плаза»;
5. торговая зона одноэтажного помещения супермаркета сети «Магнит».

Забор проб и дальнейшее проведение исследований осуществлялось по методике, указанной в работе №17 учебного пособия для ВУЗов «Практикум по экологии и охране окружающей среды» [4, с. 57-60].

В соответствии с методикой в каждом учреждении были взяты две пробы – контрольная и экспериментальная (суммарное количество чашек Петри – 10). Время выдержки открытых чашек Петри с питательным субстратом в местах забора проб составило в среднем 10 минут. После забора проб в лабораторных условиях на большую крышку чашек Петри

поместили 1 г мезги молодой хвои и почек Ели колючей (голубой) и равномерно распределили по дну, далее на чашку с кашицей поместили перевернутые чашки с агаром и посевом микроорганизмов из загрязненного воздуха. Через 30-40 минут, каждую чашку с агаром накрыли стерильной крышкой и, предварительно перевернув, инкубировали при температуре 25 °С в течение 1-2х недель. Фитонцидная активность определялась как процент снижения числа колоний микроорганизмов под воздействием летучих выделений растений по сравнению с контрольным уровнем. Учитывались также культуральные свойства колоний микроорганизмов.

Поскольку, результаты данного опыта слабо отражали влияние фитонцидов на рост и развитие колоний микроорганизмов нами были внесены изменения в продолжительность опыта, которая составила дополнительно 1,5 недели, с повторным внесением мезги молодой хвои.

В результате исследований мы установили, что в чашках Петри, в которые была внесена кашица хвои и почек голубой ели, количество микроорганизмов снизилось, в отличие от контрольных образцов (рисунки 1 и 2).

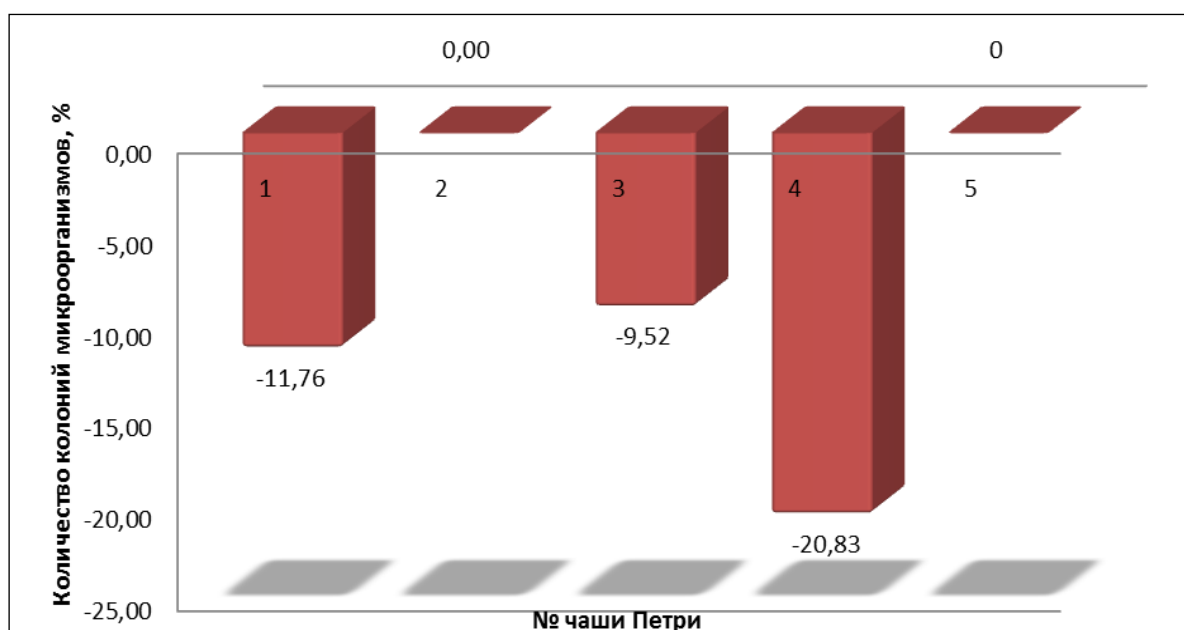


Рисунок 1 – Динамика изменения количества колоний под влиянием фитонцидов голубой ели (кашица).

Кроме того, было установлено, что присутствие мезги хвои оказывает воздействие на рост и развитие штаммов микроорганизмов. Как правило, в тестовых чашках диаметр микробных колоний имел меньший размер по сравнению с контролем, штаммы имели амёбовидные и ризоидные формы с фестончатым и бахромчатым краем [5, с. 168]. Основную часть составляли колонии бледных цветов: мутные,

беловато-кремовые, беловато-серые, кремовые с более темными вкраплениями, в то время как в контрольных чашках Петри наблюдалось большое разнообразие колоний различных вариаций ярких цветов (от красно-оранжевого до белого).

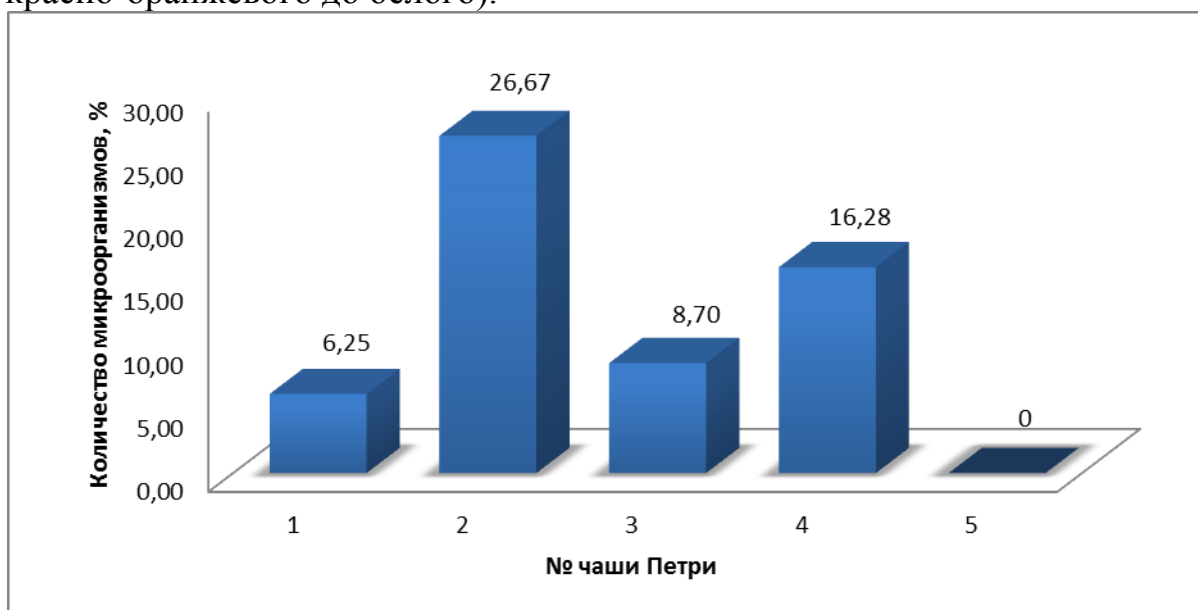


Рисунок 2– Динамика изменения количества колоний в нормальных условиях.

Дальнейшее исследование отдельных колоний микроорганизмов показало, что в воздушной среде рабочих и общественно-деловых помещений присутствуют микроорганизмы различных групп. Бактерии, как правило, представлены условно-патогенными сапротрофными кокковыми и палочковидными формами. Среди плесневых грибов нами были обнаружены представители рода *Penicillium* и *Aspergillus*.

На основании проделанной работы можно прийти к следующему заключению-биологически активные летучие соединения исследуемого растения снижают численность микроорганизмов, в частности условно-патогенных кокковых форм на 50 %. Также под влиянием фитонцидов изменяются культуральные свойства колоний палочковидных форм бактерий и плесневых грибов, что можно объяснить относительной устойчивостью и адаптивностью к исследуемым летучим веществам. В целом фитонцидная активность исследуемого растения равна 8,42 ед. В связи с этим, Ель колючую можно использовать как альтернативный природный источник комплексных биологически активных соединений для санации воздушной среды.

### **Библиографический список:**

1. Токин, Б. П. О роли фитонцидов в природе [Текст] / Токин Б. П. // Сб.: Фитонциды, их роль в природе.– Киев: Издательство Ленинградского университета, 1956. – С. 7-8.
2. Степанов, Э. В. Фитонцидная роль и распространение важнейших растений лесов Кузбасса [Текст] / Э. В. Степанов // Сб.: Фитонциды. Экспериментальные исследования, вопросы теории и практики. – Киев: Издательство «Наукова думка», 1975. – С.294-295.
3. Токин, Б. П. Целебные яды растений. Повесть о фитонцидах. [Текст] / Б. П. Токин – Ленинград: Издательство Ленинградского университета 1980. – С. 19.
4. Федорова, А. И., Никольская, А. И. Практикум по экологии и охране окружающей среды [Текст] / А. И. Федорова, А. И. Никольская – Москва : Гуманитарный издательский центр Владос, 2001. – С. 57-60.
5. Теппер, Е. З., Практикум по микробиологии [Текст] / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзева. – Москва: Издательство «Дрофа», 2004.

### **ASSESSMENT OF PHYTONIDE ACTIVITY BLUE FIR (PICEA PUNGENS)**

Zueva OA, Ulivanova G. V.

**Key words:** biologically active compounds, phytoncidal activity of plants, spruce blue (spruce fir) *Piceapungens*, microorganisms, air seeding.

As a result of the research into the effect of biologically active complex compounds of pine needles (*Picea pungens*) on microorganisms in the air of workers and public-business premises, a regular decrease in the number of colonies of microorganisms was revealed, as well as a change in the cultural properties under the influence of the plant's pulp. The plant under investigation has a relatively small phytoncidal activity.

**УДК 502.175**

### **ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТЕРРИТОРИИ СКЛАДИРОВАНИЯ ОТХОДОВ В ГОРОДЕ РЯЗАНИ**

*Амелина Т. Ю., студент 4 курса направления подготовки «Биология»;  
Рыданова Е. А., студент 4 курса специальности «Ветеринария»;  
Федосова О. А., к.б.н., доцент кафедры зоотехнии и биологии.  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Рязанский государственный  
агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань*

***E-mail: fedosowa1986@mail.ru***

**Ключевые слова:** *твердые бытовые отходы, биоиндикация, тяжёлые металлы, территория складирования.*

*Аннотация. В статье показано комплексное негативное воздействие территории складирования отходов в г. Рязани на состояние окружающей среды. Флуктуирующая асимметрия листовых пластин березы повислой (*Betula pendula*) позволила охарактеризовать качество атмосферного воздуха как загрязненное. При химическом анализе проб почвы, взятых с полигона ТБО, было обнаружено превышение содержания ионов свинца (Pb) и кадмия (Cd).*

Сегодня, используя сложившиеся технологии, человечество имеет разнообразнейшую структуру всевозможных отходов бытового и промышленного происхождения. Эти отходы, постепенно накапливаясь, превратились в настоящее бедствие.

На территории Рязанской области система обезвреживания отходов основана на захоронении подавляющего большинства на полигонах и санкционированных свалках. Однако это самый неэффективный способ борьбы с ТБО, так как мусорные свалки, занимающие огромные территории часто плодородных земель и характеризующиеся высокой концентрацией углеродсодержащих материалов (бумага, полиэтилен, пластик, дерево, резина), часто горят, загрязняя окружающую среду отходящими газами. Кроме того, мусорные свалки являются источником загрязнения как поверхностных, так и подземных вод за счет дренажа свалок атмосферными осадками. Зарубежный опыт показывает, что рациональная организация переработки ТБО дает возможность использовать до 90 % продуктов утилизации в строительной индустрии, например в качестве заполнителя бетона [1, 4, 5].

На данный момент развиваются системы очистки территорий от мусора и технологии его сжигания. Однако есть достаточно много причин считать, что технологии сжигания мусора являются тупиковыми. Если не перейти на другие технологии ликвидации отходов, то затраты будут расти. При этом следует иметь в виду, что необходимы такие новые технологии, которые со временем могли бы обеспечить, с одной стороны, потребительские запросы населения, а с другой стороны, сохранность окружающей среды.

В то же время в России нет ни государственной, ни муниципальной системы первичного сбора отходов и стимулирующих факторов для населения, есть лишь отдельные, частные инициативы, с трудом пробивающие себе дорогу к решению экологических и экономических задач по утилизации. Отсутствие сортировки отходов приводит к тому, что и размещение отходов на полигонах и мусоросжигание не отвечают современным санитарным и экологическим требованиям и представляет серьезную угрозу для человека и окружающей среды [3].

В связи с этим целью исследований явилось изучение состояние прилегающих территорий складирования отходов г. Рязани с помощью методов флуктуирующей асимметрии и определение содержания тяжелых металлов и нефтепродуктов в почве «Свалки ТБО» в г. Рязани.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в течение 2014-2016 годов на полигоне расположенном на 192 км Окружной дороги «Москва-Самара». Площадь земельного участка, отводимого под полигон, составляет 35,9 га, при этом тело самой свалки – 28,1 га (по состоянию на 2006 год). Проектная вместимость полигона составляет 1250000 куб. м/год [1].

Объектами исследований являлись пробы почвы с места складирования бытовых отходов и близ лежащей территории, а также листовые пластинки березы повислой (*Betula pendula*). За время исследования было отобрано 6 проб почвы: проба № 1 – почва с места складирования бытовых отходов; проба № 2 – почва с территории 100 м от места складирования бытовых отходов; проба № 3 – почва с территории 200 м от места складирования бытовых отходов; проба № 4 – почва с территории 300 м от места складирования бытовых отходов; проба № 5 – почва с территории 400 м от места складирования бытовых отходов; проба № 6 – почва с территории 500 м от места складирования бытовых отходов.

Интегральная экспресс-оценка качества среды обитания живых организмов производили по флуктуирующей асимметрии листовой пластины березы повислой (*Betula pendula*) [2].

Начинали сбор после завершения интенсивного роста листьев (конец мая – начало июня). Выборка листьев древесных растений проводили с нескольких близко растущих деревьев на площади 10 × 10 м. Собрали листья из нижней части кроны, на уровне поднятой руки, с максимального количества доступных веток и в направлении условно север, юг, запад, восток. Выбирали листья только с укороченных побегов.

Обработку материалов производили в лаборатории кафедры зоотехнии и биологии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Весь собранный материал снабдили точной информацией о месте, времени сбора и наличии вблизи возможного загрязнителя. Материал хранили в холодильнике на нижней полке.

Обработка заключалась в измерении длин жилок на листьях справа и слева. С одного листа снимали показатели по пяти параметрам с левой и правой стороны: 1 – ширина половинки листа – определяется в середине линии от вершины до основания листа; 2 – длина второй жилки второго порядка от основания листа; 3 – расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка; 4 – расстояние между концами этих жилок; 5 – угол между главной жилкой и второй от основания жилкой второго порядка.

Величину флуктуирующей асимметрии оценивали с помощью интегрального показателя – величины среднего относительного различия по признакам (среднее арифметическое отношение разности к сумме параметров листа справа и слева, отнесенные к числу признаков).

Коэффициент флуктуирующей асимметрии определяют по формуле В. М. Захарова:

$$\delta_d^2 = \frac{\sum(d_{l-r} - M_d)^2}{n-1}, \quad (1)$$

$$\text{где } M_d = \frac{\sum d_{l-r}}{n} - \text{среднее различие между сторонами}; \quad (1.1)$$

$$d_{l-r} = \frac{2(d_l - d_r)}{d_l + d_r} - \text{различие значений признаков между} \quad (1.2)$$

левой ( $l$ ) и правой ( $r$ ) сторонами;  $n$  – число выборок.

Качественные признаки считали по проценту суммы асимметричных листьев:

$$M_A = \frac{n_a}{n_a + n_c}, \quad (2)$$

где  $n_a$  – число асимметричных листьев,  $n_c$  – число симметричных листьев.

Показатель асимметрии указывает на наличие в среде обитания негативного фактора. Это может быть химическое загрязнение, изменение температуры и др. Показатель откликается повышением на изменение фактора и стабилен при адаптации к имеющимся условиям.

При балльной оценке использовали таблицу соответствия баллов качества среды значениям коэффициентов асимметрии (таблица 1).

Таблица 1 – Балльная система качества среды обитания живых организмов по показателям флуктуирующей асимметрии высших растений (по А. Б. Стрельцову, 2003)

Виды	Балл (Б)				
	1	2	3	4	5
Береза повислая ( <i>Betula pendula</i> )	< 0,055	0,056 – 0,060	0,061 – 0,065	0,065 – 0,070	> 0,070
Другие виды	< 0,0018	0,0019 – 0,0089	0,0090 – 0,022	0,072 – 0,04	> 0,04

Примечание: 1 – чисто, 2 – относительно чисто («норма»), 3 – загрязнено («тревога»), 4 – грязно («опасно»), 5 – очень грязно («вредно»).

Исследования по оценке загрязнения почвы тяжелыми металлами вблизи территории складирования бытовых отходов проводили в филиале испытательного лабораторного центра ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии Рязанской области». Материалом исследований служили пробы почвенного покрова с 6 участков, собранные методом конверта.

Пробы почвы исследовались на содержание металлов (Cu, Pb, Ca, Zn, Ni, Mn, Co, Cr) и нефтепродуктов. Определение осуществлялось на приборе «ФЛЮОРАТ-02-3М», который предназначен для определения массовой концентрации неорганических и органических примесей в воде,

воздухе, почве, технических материалах, пищевых продуктах после переведения примесей в раствор.

Результаты исследований. Оценку качества среды в районе «Свалки ТБО» г. Рязани проводили по флуктуирующей асимметрии листьев берёзы повислой (*Betula pendula*). Обработка листьев (30 экземпляров) заключалась в измерении листовой пластины по 6 параметрам правой и левой сторон (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты измерений листьев берёзы повислой (*Betula pendula*) по 6 параметрам, (мм)

Прилегающая территория «Свалки ТБО» в г. Рязани											
№	Ширина половинок		Длина 2-й жилки		Расстояние между основаниями 1-й и 2-й жилок		Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок		Угол между центральной и 2-й жилками (градусы)		Форма макушки
	пр	л	пр	л	пр	Л	пр	л	Пр	л	
1	17	14	29	27	6	7	10	8	35	30	Загнута вправо
2	14	15	22	24	4	3	9	7	44	41	Загнута вправо
3	15	19	30	29	6	4	10	9	38	40	Загнута вправо
4	20	17	26	28	7	6	10	8	30	32	Не загнута
5	18	23	32	30	4	3	12	14	42	45	Не загнута
6	25	23	40	36	3	4	11	13	40	44	Не загнута
7	19	17	27	25	5	4	7	10	40	41	Не загнута
8	14	12	23	25	6	5	7	9	35	37	Не загнута
9	21	19	29	30	3	6	11	10	45	41	Не загнута
10	16	14	23	25	3	7	10	8	38	35	Загнута вправо
11	17	18	30	32	6	5	12	1	32	34	Загнута вправо
12	20	19	30	33	6	8	12	10	39	37	Загнута вправо
13	18	14	29	25	5	4	10	11	45	41	Не загнута
14	15	17	32	28	8	8	9	11	33	35	Загнута вправо
15	15	12	25	25	5	4	9	12	40	40	Загнута вправо
16	16	15	25	22	6	5	6	5	41	43	Загнута влево
17	23	19	33	35	5	5	12	13	44	43	Загнута вправо
18	14	15	25	28	5	4	8	9	40	35	Загнута влево
19	24	21	34	35	4	4	12	14	35	41	Не загнута
20	19	20	35	35	5	5	14	10	34	36	Не загнута
21	19	17	30	28	8	7	10	14	35	36	Не загнута
22	20	22	30	28	5	7	11	7	45	49	Не загнута
23	19	20	36	30	5	4	10	10	40	36	Не загнута
24	16	14	29	25	3	4	8	10	40	45	Не загнута
25	18	20	33	32	3	3	11	14	44	40	Не загнута
26	24	19	34	33	3	8	10	10	31	40	Не загнута
27	16	19	26	25	5	6	13	10	49	45	Не загнута
28	16	20	28	34	5	7	7	12	42	39	Не загнута
29	13	15	23	25	5	4	7	8	45	39	Загнута вправо
30	15	18	25	30	5	6	9	10	30	31	Не загнута

Величину флуктуирующей асимметрии оценивали с помощью интегрального показателя – величины среднего относительного различия по признакам. Для этого сначала рассчитали различие значений признаков между левой ( $l$ ) и правой сторонами ( $r$ ) ( $M_d$ ) и среднее значение между сторонами по каждому признаку ( $d_{r-l}$ ) по формулам 1.1 и 1.2 (таблица 3).



Таблица 3 – Расчётные значения для определения флуктуирующей асимметрии листа берёзы повислой (*Betula pendula*), ( $d_{l-r}$ )

№	Ширина половинок	Длина 2-й жилки	Расстояние между основаниями 1-й и 2-й жилок	Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок	Угол между центральной и 2-й жилками (градусы)
1	- 0,19355	- 0,07143	0,15385	- 0,22222	- 0,15385
2	0,06897	0,08696	- 0,28571	- 0,25	- 0,070588
3	0,2353	- 0,0339	- 0,4	0,10526	0,05129
4	- 0,16216	0,07407	- 0,15385	- 0,22222	- 0,06452
5	0,10526	- 0,06452	- 0,28571	0,15385	0,06897
6	- 0,08333	- 0,10256	0,28571	0,1667	- 0,02469
7	- 0,11111	0,07692	- 0,22222	0,35294	- 0,02469
8	- 0,15385	- 0,08333	0,18182	0,25	0,05556
9	- 0,1	- 0,0339	0,66667	- 0,09524	- 0,09302
10	- 0,13333	0,0833	0,8	- 0,2222	- 0,0219
11	0,05714	0,06452	- 0,18182	- 0,18182	0,0606
12	0,05128	0,03279	0,2857	- 0,18182	- 0,0526
13	- 0,25	- 0,14815	- 0,22222	0,1	- 0,11765
14	0,125	- 0,13333	0	0,2	0,05882
15	- 0,22222	0	- 0,22222	0,28571	0
16	- 0,06452	- 0,12766	0,18182	- 0,18182	0,04762
17	- 0,58065	0,05882	0	0,08	- 0,02299
18	0,06897	0,11321	- 0,22222	0,11765	- 0,13333
19	- 0,13333	- 0,02899	0	0,15385	0,15789
20	0,05128	0	0	- 0,33333	0,02899
21	- 0,11111	- 0,06897	0,13333	0,33333	- 0,02817
22	0,09524	0,06897	0,33333	- 0,2	0,08511
23	0,05128	- 0,18182	0,22222	- 0,35294	- 0,10526
24	- 0,13333	- 0,14815	0,28571	0,22222	0,11765
25	0,10526	- 0,03636	0	0,24	- 0,04878
26	- 0,2326	- 0,02597	0,46154	0,18182	- 0,25352
27	0,11765	- 0,03922	0,18182	- 0,26087	- 0,08511
28	0,22222	0,10169	0,33333	0,44444	- 0,07407
29	0,14286	0,08333	0,18182	0,13333	- 0,14286
30	- 0,18182	0,18182	0,18182	- 0,10526	0,03789
$\Sigma$	- 1,3492	- 0,30186	2,67452	0,71136	- 0,747208
$M_d$	-0,019	- 0,01	0,009	0,23	- 0,0249
$M_A$	1	0,93	0,83	1	0,97

В результате мы получили, что среднее различие между шириной половины листовой пластины составило – 0,019 см, длиной второй жилки – 0,01 см, между основаниями 2-й и 1-й жилок – 0,009 см, между концами

1-й и 2-й жилки – 0,23 см, углом между центральной и 2-й жилкой – 0,0249 см.

Качественные признаки ( $M_A$ ) рассчитали по формуле 2 (таблица 3). При этом полностью симметричных листовых пластин по всем 5-ти параметрам выявлено не было. Что тоже может быть следствием негативного влияния полигона ТБО на прилегающие территории, в частности на древесную растительность.

В результате расчета коэффициента флуктуирующей асимметрии листьев берёзы повислой (*Betula pendula*), мы получили балльную оценку загрязнения среды. Подсчет коэффициента флуктуирующей асимметрии ( $\delta_a^2$ ) производили на основании расчетных данных из таблицы 3.

Коэффициенты флуктуирующей асимметрии по всем 5 параметрам (ширины половинок, длины 2-й жилки, расстояния между основаниями 1-й и 2-й жилок, расстояния между концами 1-й и 2-й жилок, угла между центральной и 2-й жилкой) вносили в таблицу 4, итогом которой было сравнение конечных значений ( $\delta_a^2$ ) с балльной системой качества среды обитания живых организмов по показателям флуктуирующей асимметрии высших растений. Каждому параметру присвоился балл качества среды (таблица 4).

Таблица 4 – Расчёт коэффициента флуктуирующей асимметрии листьев берёзы повислой (*Betula pendula*),  $(d_{l-r} - M_d)^2$

№	Ширина половинок	Длина 2-й жилки	Расстояние между основаниями 1-й и 2-й жилок	Расстояние между концами 1-й и 2-й жилок	Угол между центральной и 2-й жилками
1	2	3	4	5	6
1	0,030468	0,00377364	0,0209815	0,204503	0,0166281
2	0,007739	0,00940124	0,086854	0,2304	0,0020874
3	0,064668	0,00057121	0,167281	0,01556	0,0058049
4	0,020495	0,00706776	0,0265201	0,204503	0,0015697
5	0,015441	0,00297243	0,086854	0,005799	0,0088116
6	0,004138	0,00856735	0,0765684	0,004007	0,00000004
7	0,008484	0,00755509	0,0534627	0,015114	0,00000004
8	0,018185	0,00537729	0,0298668	0,0004	0,0064738
9	0,006561	0,00057121	0,4325298	0,105781	0,0046403
10	0,013071	0,00870489	0,625681	0,204485	0,000009
11	0,005797	0,00555323	0,0364123	0,169596	0,0073103
12	0,004939	0,00183098	0,0765629	0,169596	0,0007673
13	0,053361	0,01908542	0,0534627	0,0169	0,0086026
14	0,020736	0,01521029	0,000081	0,0009	0,007009
15	0,041298	0,0001	0,0534627	0,003104	0,00062
16	0,002072	0,01384388	0,0298668	0,169596	0,0052592

1	2	3	4	5	6
17	0,315451	0,00473619	0,000081	0,0225	0,000004
18	0,007739	0,0151807	0,0534627	0,012623	0,0117571
19	0,013071	0,00036062	0,000081	0,005799	0,0334122
20	0,004939	0,0001	0,000081	0,317341	0,0029041
21	0,008484	0,00347746	0,0154579	0,010677	0,000011
22	0,013051	0,00623626	0,1051899	0,1849	0,0121022
23	0,004939	0,02952211	0,0454628	0,339819	0,0064577
24	0,013071	0,01908542	0,0765684	0,000061	0,0203205
25	0,015441	0,00069485	0,000081	0,0001	0,0005703
26	0,045625	0,00025504	0,2047925	0,002321	0,0522671
27	0,018673	0,00085381	0,0298668	0,240953	0,0036252
28	0,058187	0,01247466	0,1051899	0,045985	0,0024177
29	0,026199	0,00871049	0,0298668	0,009345	0,0139146
30	0,033059	0,03305851	0,0330585	0,01108	0,0014357
$\Sigma$	0,895382	0,24493205	2,5556878	2,723745	0,2367919
$\delta_d^2$	0,03087	0,00844	0,08812	0,09392	0,00817
Б	1	1	5	5	1

Таким образом, средний балл загрязнения среды был равен 2,6, что находится в интервале между относительно чисто и загрязнено, согласно, балльной системы оценки среды обитания (таблица 4), т. е. полигон ТБО оказывает определенное негативное влияние на произрастающие в данном районе древесные растения.

Оценка загрязнения почвы тяжелыми металлами вблизи территории «Свалки ТБО» в г. Рязани.

В результате проведенных исследований проб почвы (с 6 участков), было выявлено наличие тяжелых металлов. При этом концентрация ряда металлов (медь (Cu), цинк (Zn), никель (Ni), марганец (Mn), кобальт (Co), хром (Cr)) соответствовала нормативным данным. Содержание свинца (Pb) и кадмия (Cd) превышали предельно допустимые нормы на 78,35 и 16,5 % соответственно (таблица 5).

Свинец отрицательно влияет на биологическую деятельность в почве, снижает активность ферментов, нарушает метаболизм микроорганизмов. Свинец хорошо поглощается и накапливается растениями, что замедляет их рост и ведет к постепенной гибели.

Кадмий хорошо известен, как токсичный элемент, его токсичность для растений проявляется в нарушении активности ферментов, торможении фотосинтеза, нарушении транспирации, а также снижении восстановления диоксида азота до окиси азота.

Так как кадмий (Cd) и свинец (Pb) в естественной среде практически не обнаруживается, то их превышения, свидетельствует о наличии потенциального загрязнителя на данной территории («Свалки ТБО»).

Таблица 5 – Концентрации тяжелых металлов и нефтепродуктов в пробных образцах почвы, мг/кг

№ образца	Cu	Pb	Cd	Zn	Ni	Mn	Co	Cr	Нефте-продукты
Проба № 1	96,92	231,85	2,33	157,06	32,03	300,95	0,73	0,39	556,3
Проба № 2	19,89	126,17	1,01	135,76	23,28	46,24	0,57	0,32	161,6
Проба № 3	8,28	27,08	0,70	107,09	13,60	98,66	0,44	0,22	35,28
Проба № 4	8,87	34,71	0,69	88,42	14,2	58,79	0,47	0,27	43,0
Проба № 5	14,57	21,41	0,70	70,84	17,6	43,31	0,51	0,26	17,76
Проба № 6	14,08	20,57	0,80	60,09	19,63	70,10	0,54	0,25	24,17
ПДК	132,0	130,0	2,0	220,0	80,0	1500,0	5,0	6,0	1000,0

Проведенные исследования указывают на то, что полигоны ТБО оказывают комплексное воздействие на все компоненты многоэтажной структуры ландшафта, создавая опасность проникновения загрязнения в пищевую цепь и организм человека.

#### **Библиографический список:**

1. Администрация Рязанской области, город Рязань. Общие сведения [Электронный источник] / Официальный сайт Администрации Рязанской области. – URL : <http://admrzn.ru/gorod-ryazan/obshie-svedeniya>.

2. Мелехова, О. П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование.: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О. П. Мелехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсеева и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.

3. Неверов, А. В. Экономика природопользования: учебно-методическое пособие [Текст] / А. В. Неверов. – Минск: БГТУ, 2009. – 551 с.

4. Программа комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры муниципального образования - город Рязань на период 2010-2020 г. [Электронный ресурс] / [Нормативно-правовой акт от 24. 06. 2010 № 285-I (изм. 26. 12. 2013 № 295-II)]. –Режим доступа: <http://rgdrzn.ru/document/detail/4233/50>

5. Степанова, Д. В. Утилизация бытовых отходов в Рязанской области [Текст] / Д. В. Степанова, А. И. Новак // Сб. научных трудов профессорско- преподавательского состава Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева : Материалы науч. - практич. конф. 2007 г. – Рязань, 2007. – С. 269-272.

6. Линкина, А.П. Использование эколого-ландшафтной информации при кадастровой оценке земель [Текст] / А.П. Линкина // Вестник

воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – №3. – С. 158-160.

## **ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL ANALYSIS OF THE CONDITION TERRITORIES OF WASTE MANAGEMENT IN THE CITY OF RYAZAN**

Amelina T.Y.; Rydanova E.A.; Fedosova O.A.

**Key words:** solid household waste, bioindication, heavy metals, storage area.

The article shows the complex negative impact of the waste storage area in the city of Ryazan on the state of the environment. Fluctuating asymmetry of birch leaf sheets (*Betula pendula*) made it possible to characterize the quality of atmospheric air as contaminated. A chemical analysis of soil samples taken from a landfill site revealed an excess of the content of lead ions (Pb) and cadmium (Cd).

**УДК 505.4**

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ШУМОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ, ЖИЛЫХ И ОФИСНЫХ ЗДАНИЙ**

*Рыданова Е. А., студентка 4 курса специальности «Ветеринария», факультета ветеринарной медицины и биотехнологии»;*  
*Уливанова Г. В., к.б.н., доцент кафедры зоотехнии и биологии.*  
*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань*

***E-mail: darinelle@mail.ru***

**Ключевые слова:** шум, автотранспорт, охрана природы

*Аннотация. В работе проведен анализ уровня шума как на городских улицах и автострадах, так и внутри жилых и офисных зданий, а также определены шумовые характеристики наиболее распространенной офисной техники. Установлено сильное влияние интенсивности движения автотранспорта на повышение уровня шума в города. Определен повышенный шумовой фон в среднем учебном заведении, превышающий санитарные нормы.*

Шум является наиболее распространенным и агрессивным физическим фактором окружающей среды, влияющим на здоровье населения. В ряду экологических опасностей в мегаполисах он занимает третье по важности место, поскольку свыше 60% жителей крупных

городов жалуются на чрезмерный шум [1, 2]. Шум активно и агрессивно влияет на физическое и психическое состояние человека.

Среди всех шумовых загрязнителей лидирующее место занимает автотранспорт из-за того, что шум от автомобилей очень интенсивный, продолжительный и активный [1, 2]. В связи с постоянным увеличением транспортного потока загрязнение шумом неустанно возрастает, поэтому стремительно растет и общий уровень шумового загрязнения городской среды. Тем не менее, большинство нормативов шумового воздействия предназначены для оценки уровня шума внутри помещений или в непосредственной близости от них [1, 3]. Нормированию уровня шума на дорогах и в других функциональных зонах города уделено гораздо меньше внимания.

В связи с этим, целью нашего исследования была сравнительная оценка шумового загрязнения городской среды, жилых и офисных зданий города Рязани.

Задачи:

1. сравнительный анализ степени влияния интенсивности транспортного потока на уровень шумового загрязнения транспортных зон города;
2. сравнительная оценка уровня шума в различных функциональных зонах города Рязани;
3. сравнительный анализ уровня шума в жилых и офисных зданиях.

Исследования проводились на выбранных участках в течение 2016-2017 годов. Все места исследований были поделены на следующие категории: крупные автострады с затрудненным движением, небольшие автодороги, затрудненного движения на которых не наблюдалось, дороги и улицы в центре города, улицы и дороги рекреационной зоны, улицы селитебной зоны. Кроме того была проведена сравнительная оценка уровня шума внутри учебного заведения (РГАТУ, средняя школа) жилого помещения (квартира в городской и сельской местности), объекта культуры (библиотека), объекта торговли (магазин), оценены шумовые характеристики основной офисной техники.

Был определен уровень шума непосредственно вблизи помещений (у входа в учебные заведения, жилые дома), на автобусных остановках, на детской площадке. Определен уровень шума проезжающего транспортного средства со спецсигналом. Для контроля уровня шума был использован цифровой измеритель уровня звука AR 824.

Для сравнительной оценки степени влияния интенсивности транспортного потока на уровень шума в транспортной зоне нами была проведена оценка интенсивности транспортного потока согласно ГОСТ – 17.2.2.03-87 [4]. При определении интенсивности потока пользовались стандартной методикой [5].

Наибольшей интенсивностью движения стабильно отличаются такие автодороги как дороги по ул. Московское шоссе, ул. Интернациональная, ул. Первомайский проспект. Высокая интенсивность движения отмечена и на ул. Ленина, близки к этому и показатели интенсивности транспортного потока по ул. Есенина.

При оценке уровня шума на выбранных автодорогах оказалось, что уровень шума, зафиксированный на улице Интернациональная, превышал предельно допустимый уровень шума на 27,1 %. Достаточно шумно и на других крупных автодорогах города. Так на ул. Московское шоссе уровень шума на 21,4 % выше ПДУ, а на улице Есенина, отличающейся средней интенсивностью транспортного потока, уровень шума на 10,0 % выше ПДУ.

Для более детального анализа влияния интенсивности транспортного потока на шумовые характеристики городской среды, а также для оценки суточной динамики уровня шума нами были проведены исследования на нескольких улицах города Рязани (таблица 1). Динамика изменения уровня шума на улицах города сравнительно однородная. Утренние часы характеризуются максимальным значением шумовых характеристик среды во всех изучаемых зонах. Минимальный уровень шума приходится на вечерние часы.

Таблица 1 – Суточная динамика шумового загрязнения и ее связь с динамикой интенсивности транспортного потока

Место исследования	Показатели	Время суток		
		утро	день	вечер
ул. Московское шоссе	интенсивность движения, а-м./ час	13225	5238	7326
	уровень шума, дБа	93	76	63
ул. Щорса	интенсивность движения, а-м./ час	442	498	258
	уровень шума, дБа	55	49	38
ул. Ленина	интенсивность движения, а-м./ час	10596	4534	8054
	уровень шума, дБа	86	74	63

В ходе проведенного измерения было установлено превышение ПДУ шума в утренние часы на ул. Московское шоссе на 32,9 % и на ул. Ленина на 22,9 %. В эти же часы зафиксирована и максимальная интенсивность транспортного потока. В дневные часы уровень шума снижается, но, тем не менее, на двух исследованных автострадах от все же остается выше ПДУ на 5,7-8,9 %.

Проведенный корреляционный анализ показал наличие сильной положительной связи между интенсивностью транспортного потока и

уровнем шумового загрязнения транспортных зон города. Коэффициент корреляции составил 0,869.

Достаточно шумно и на прилегающих к автострадам городских объектах. Так, нами был исследован уровень шума на некоторых автобусных остановках в городе Рязани. Оказалось, что на двух из трех исследуемых автобусных остановках уровень шума превышает 70 дБа, что является предельно допустимым уровнем шума в городе в дневные часы (таблица 2).

Сильным источником шума являются спецсигналы автотранспорта. Так, на расстоянии 30 м. от дороги уровень шума в момент проезда автотранспортного средства со спецсигналом составил 82-86 дБа, то есть повысился примерно на 33 % от среднего уровня шума на этой автодороге и на 20 % превысил ПДУ шума.

Таблица 2 – Уровень шума на территориях, прилегающих к транспортной зоне и в салоне автотранспортного средства

Места исследований	Уровень шума, дБа
Придорожная территория (30 м. от дороги)	
Средний уровень шума автотранспортного средства со спецсигналом	84,0
Автобусная остановка	
ул. Черновицкого	66,0
ул. Интернациональная, 23	73,9
ул. Вокзальная	76,3
ПДУ шума	70,0
Салон маршрутного такси	
На остановке	60,5
В движении	67,3
Санитарная норма по СН 2.2.4/2.1.8.562-96	60,0

Уровень шума в салоне автотранспортного средства регламентируется СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [3]. Нами был оценен уровень шума в салоне маршрутного такси. Оказалось, что если на остановке средний уровень шума лишь несколько превышает санитарные нормы, установленные для рабочих мест водителей и обслуживающего персонала (пассажиров) легковых автомобилей и автобусов, то при движении автотранспортного средства уровень шума превышает санитарные нормы на 12,2%, а иногда и превышает и нормы ПДУ для автодорог.

Одной из задач исследования была оценка уровня шума в различных функциональных зонах города Рязани. С этой целью нами были исследованы несколько городских улиц, относящихся к зонам разного функционального назначения. Так, нами проведена сравнительная оценка шумового загрязнения жилые и общественно деловой функциональных зон города.



При оценке уровня шума во всех исследуемых селитебных зонах он не превышал нормативов ПДУ шума. Уровень шума в общественно-деловых зонах города в среднем составляет 76,3 дБa, что на 86 % выше, чем ПДУ шума и на 30,8 % выше, чем в среднем по селитебной зоне, уровень шумового загрязнения которой составил 58,3 дБa.

Необходимо отметить также сравнительно высокий уровень шума на ул. Ленина, являющейся центром города и относящейся к общественно-деловой зоне – 82 дБa. Уровень шума здесь вполне сопоставим с данными, полученными в транспортной зоне города, и на 17,1 % выше норматива. Достаточно шумно и в других общественно-деловых зонах города. Основной причиной этого также может служить огромное количество автотранспортных средств, наводнивших улицы и площади города.

Для оценки влияния автотранспорта и зеленой растительности на шумовые характеристики селитебной зоне были проведены исследования в микрорайоне №1 Канищево, ул. Интернациональная и ул. Бирюзова. В ходе исследований установлено снижение уровня шума на 19,3 % при однорядной посадке деревьев и на 25,4 % при двухрядной. Уровень шума за придорожными посадками был даже ниже, чем у входа в многоквартирный дом, находящийся на большем расстоянии от дороги, но не защищенный растительностью. На расстоянии 50 м от дороги уровень шума снижается примерно на 42,3 %, а на расстоянии около 100 м – на 51 % (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние расстояния от дороги и наличия зеленых насаждений на уровень шума в городе

Место исследований	Уровень шума, дБa
Микрорайон №1 Канищево	
Остановка «ул. Интернациональная, д. 23» (1 м от дороги)	74
1-рядная посадка деревьев (10-15 м от дороги)	62
2-рядная посадка деревьев (10-15 м от дороги)	59
Многоквартирный дом у дороги (20 м от дороги)	63
Селитебная зона (50 м от дороги)	52
Детская площадка (100-150 м от дороги)	49
Максимальный уровень шума на территории, непосредственно прилегающей к жилым домам по СН 2.2.4/2.1.8.562-96	70
Максимальный уровень шума на площадках отдыха на территории микрорайонов и групп жилых домов по СН 2.2.4/2.1.8.562-96	60

В ходе исследования была также проведена сравнительная оценка уровня шума в селитебной и рекреационной зоне города. Все исследуемые рекреационные зоны города были достаточно «тихими», за исключением парка Морской славы, расположенного в микрорайоне Канищево. Уровень шума в данном парке в два раза выше, чем в остальных рекреационных зонах, и более чем в 4 раза выше, чем в Центральном парке культуры и

отдыха, уровень шума в котором минимальный и составил всего 10 ДБа. По-видимому, на уровень шума в парке Морской славы повлияли сразу несколько факторов. Во-первых, парк находится в непосредственной близости от весьма оживленной автострады. Во-вторых, количество деревьев в парке сравнительно невелико и они являются достаточно молодыми, еще не нарастившими мощную крону. В-третьих, в парке находятся две детских площадки, одна из которых достаточно популярна среди маленьких жителей соседних домов. Уровень шума на данной площадке составил 56,1 ДБа. Это выше, чем нормативный уровень шума, который регламентирован СН 2.2.4/2.1.8.562-96 для площадок отдыха на территории микрорайонов и групп жилых домов [3], хотя и не превышает максимально допустимого уровня шума для этой категории городских объектов.

Одной из задач исследования было сравнительное изучение уровня шума в жилых и офисных зданиях. Нами проведена сравнительная оценка уровня шума в высших и средних учебных заведениях. В качестве высшего учебного заведения был выбран 4 корпус РГАТУ, расположенный на ул. Черновицкого в г. Рязани. Уровень шума при большой наполняемости аудиторий не соответствует нормам, прописанным в СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [3]. Средний уровень шума, зафиксированный в исследуемом здании, на 12,5 % выше, чем норматив уровня шума в классных помещениях, но вполне допустим для преподавания и обучения, согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [3].

В качестве среднего учебного заведения нами была выбрана школа № 69, расположенная в микрорайоне Канищево, города Рязани. Средний уровень шума в изученной школе не соответствует нормам (таблица 4).

Таблица 4 – Анализ уровня шума в среднем учебном заведении

Места исследований	Уровень шума, дБа
У раздевалки (средняя и старшая школа)	78,6
У раздевалки (младшая школа)	82,9
На перемене (средняя и старшая школа), 25 чел	67,8
На перемене (младшая школа), 24 чел	73,1
На уроке (средняя школа), 18 чел	61,1
На уроке (младшая школа), 24 чел	65,3
В столовой	86,0
Среднее по школе	73,5
У выхода из здания	60,3
Уровень (максимальный уровень) шума в классных помещениях, учебных кабинетах, учительских комнатах, аудиториях школ и других учебных заведений по СН 2.2.4/2.1.8.562-96	40 (55)
Уровень шума допустимый при преподавании и обучении по СН 2.2.4/2.1.8.562-96	50

Так средний уровень шума на 83,8 % выше нормативного и на 33,6 % выше максимально допустимого уровня шума в классных помещениях, учебных кабинетах, учительских комнатах, аудиториях школ и других учебных заведений по СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [3]. Не соответствует он и нормативному уровню шума, допустимому при преподавании и обучении. Наиболее «шумные» места в школе – это столовая и раздевалка младшей школы, где уровень шума превышает 80 дБа. Такой уровень шума может способствовать развитию различных заболеваний. Не менее шумно и на переменах, и на уроках. Сравнительные исследования показали, что ученики младшей школы в среднем на 6,4 % более «шумные», чем ученики средней школы.

Нами также проведено исследование уровня шума на объектах, относящихся к сферам торговли и культуры. Уровень шума в торговом зале магазина соответствует максимально допустимому уровню шума согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [3]. Источником наиболее сильного шума в торговом зале магазина является работающее холодильное оборудование. Уровень шума в библиотеке был выше, чем нормативный на 15 %, но не превышал максимально допустимого значения. Уровень же шума у здания превышал нормативные характеристики на 18,2 %, но также находился в пределах максимально допустимого уровня шума. Необходимо отметить, что измерения проводились ранним утром, когда движение автомашин по прилегающей к библиотеке улице достаточно невелико. Можно предположить что при максимальной загрузке автострады уровень шума около здания и в залах библиотеки может превысить и максимально допустимые нормативы.

В ходе исследования нами проведено сравнительное изучение уровня шума внутри жилых помещений в городской и сельской местности. В качестве городского жилого помещения была изучена квартира в пятиэтажном панельном доме в г. Рязани. В качестве сельского жилого помещения выбран частный бетонно-кирпичный дом, расположенный в Тульской области, Ясногорского района, в деревне Лаптево. Сравнительное изучение уровня шума в жилых помещениях в сельской и городской зоне показали незначительное превышение уровня шума в городской квартире. Тем не менее, все полученные данные свидетельствуют о том, что уровень шума в исследуемых жилых помещениях соответствует нормам, указанным в СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [3].

Одним из основных источников шума как в общественно деловых, так и в жилых помещениях может выступать офисная техника. Поэтому, в ходе нашего исследования нами был проанализирован уровень шума от основных типов офисной техники, которая повсеместно может использоваться в различных типах помещений. Во многих исследованиях указано, что шум, издаваемый компьютером, принтером и факсом в комнате без звукопоглощающих материалов – может превышать уровень

70 дБa. Поэтому не рекомендуется размещать много оргтехники в одном помещении. В нашем исследовании также установлены высокие уровни шума, характерные для офисной техники. Так звук работающего принтера составил 75,2 дБa, сканера – 64 дБa, ноутбука старой модели – 53,4 дБa. Эти уровни звука превышают нормативы шума в жилых комнатах квартир, классных помещениях, учебных кабинетах, учительских комнатах, аудиториях школ и других учебных заведений, установленные согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [3].

#### **Библиографический список:**

1. ГОСТ 31296.1-2005 (ИСО 1996-1:2003) Шум. Описание, измерение и оценка шума на местности. Часть 1. Основные величины и процедуры оценки. Введ. 01.01.2007 [Электронный ресурс] / Тех.эксперт.
2. Иванов, Е. С. Влияние звука на растения, животных и человека [Электронный ресурс] / Е. С. Иванов, А. В. Гришаев. – Электрон. текстовые данные. // Вестник ФГБОУ ВПО РГАТУ. – № 3 (15). – 2012. – С. 29-32. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.
3. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях и жилых общественных зданиях и на территории жилой застройки. Введ. 31.10.1996 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mhts.artinfo.ru>
4. ГОСТ – 17.2.2.03-87 Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности Введ. 01.01.2004 [Электронный ресурс] / Консорциум Кодекс.
5. Федорова, А. И. Практикум по экологии и охране окружающей среды [Текст] / А. И. Федорова, А. Н. Никольская. – М.: Владос, 2003. – С. 82-88.
6. Олейник, Д.О. Способ снижения токсичности отработавших газов от дизельных двигателей внутреннего сгорания при эксплуатации мобильных энергетических средств [Текст] / Д.О. Олейник, М.М. Мирзоев М.М. Мирзоев // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2015. – №1. – С. 160-165.

#### **COMPARATIVE ANALYSIS OF NOISE POLLUTION OF URBAN ENVIRONMENT, RESIDENTIAL BUILDINGS AND OFFICE BUILDINGS**

Rydanova E.A. Ulivanova G.V.

**Key words:** noise, motor transport, nature protection

The work analyzes the noise level both on city streets and highways, and inside residential and office buildings, as well as the noise characteristics of the most common office equipment. The strong influence of traffic intensity on the increase of

noise level in cities is established. An increased noise background in an average educational institution was established, exceeding the sanitary norms.

**РАЗДЕЛ 3**  
**ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА И БИОТЕХНОЛОГИИ**

---

**УДК 636.52:633.88**

**ОПТИМИЗАЦИЯ ВОЗРАСТА ПРЕДКЛАДКОВОГО ПЕРИОДА  
У МОЛОДНЯКА КУР С ПРИМЕНЕНИЕМ НАСТОЯ  
ИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ**

*Силушкина Т.С., аспирант;*

*Волкова Л.А., аспирант;*

*Якунин Ю.В., соискатель.*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань.*

***E-mail: tatiana.minaewa2016@yandex.ru***

**Ключевые слова:** *птицеводство, куры-несушки, предкладковый период, предкладковый рацион, фитокомпозиция*

*Аннотация. В статье приводятся результаты исследований о разработке оптимального возраста у молоднякакур в предкладковый период, что позволит сократить срок выращивания ремонтного молодняка, снизитьегосебестоимость в 17-недельном возрасте и товарных яиц за счет увеличения срока использования кур. Эффективно добавлять с предкладковым рационом водный настой на основе фитокомпозиции из лекарственных растений. Такой подход позволит простимулировать более раннее наступление половой зрелости и пика яйцекладки, увеличить деловой выход молодок на 2,4 %.*

Экономическое развитие страны во многом определяется состоянием сельского хозяйства, в том числе птицеводческого комплекса, который является наиболее наукоемкой и динамичной отраслью мирового и отечественного агропромышленного комплекса. Увеличение производства высококачественной отечественной продукции экономически выгодно и вполне осуществимо, что актуально в условиях санкций между Российской Федерацией, странами Европы и Америкой [4]. Для реализации программы импортозамещения, которая является приоритетным направлением работы агропромышленного комплекса нашей страны, необходимо разрабатывать и внедрять в практику птицеводства инновационные приемы повышения яйценоскости кур-несушек. В современном мире недостаточно

использовать только классические селекционные методы, которые активно применялись в 70-е года XX века [2].

Некоторые отечественные и зарубежные авторы отмечают, что на срок эксплуатации кур-несушек оказывает влияние, кроме проведения принудительной линьки, также и возраст наступления половой зрелости птиц – это зависит от направления выращивания молодняка (яичное, мясное). Молодняк сельскохозяйственной птицы могут выращивать в клетках, на полу или комбинированным методом. В настоящее время нет единого подхода к вопросам направленного выращивания молодняка кур-несушек относительно сроков начала стимуляции яйцекладки и наступления половой зрелости. В нашей стране до настоящего времени использовалась предкладковая программа с индукцией яйцекладки с 17-недельного возраста. Для отечественных кроссов такая технологическая схема выращивания отработана и приемлема. Но такие зарубежные кроссы как Хайсекс коричневый, Ломанн браун, Ломанн белый являются более скороспелыми, поэтому возраст стимуляции яйцекладки можно сократить [3].

Перед началом яйцекладки птице вводится предкладковый рацион на короткое время. Данный корм облегчает молодке переход от рациона для развития с невысоким содержанием кальция и питательных веществ к рациону с высоким содержанием кальция и повышенной концентрацией питательных веществ. Он позволяет избежать, часто наблюдаемый на практике, спад потребления корма перед началом яйцекладки. Специалисты, работающие на птицефабриках, используют предкладковый рацион потому что, благодаря этому рациону улучшается однородность молодых стад (особенно с плохой однородностью), а также он благотворно сказывается на обмене кальция в большеберцовых костях птицы. Предкладковый рацион не может обеспечить потребности птицы уже имеющей хорошую яйценоскость.

Важным является обогащение корма необходимыми витаминами, микроэлементами и такими веществами как антиоксиданты и каротиноиды. Соответствующее добавление кормовых добавок, в зависимости от доли их содержания в сырье, гарантирует обеспечение птицы всем необходимым.

Такие растения как виноград, смородина, вишня, хвоя сосны, содержат в своих листовых пластинках не только широкий спектр витаминов и микроэлементов, но и флавоноиды, органические кислоты, эфирные масла, пектиновые и дубильные вещества, фитонциды, пинипикрин, нафтохинон, инозит, кверцетин и т.д. [1]. В комплексе эти вещества усиливают положительные эффекты витаминов и микроэлементов, находящихся в составе полнорационных комбикормов. Таким образом, необходимо добавлять с предкладковым рационом водный

настой на основе фитокомпозиции из лекарственных растений для стимуляции раннего наступления половой зрелости и пика яйцекладки.

Материалы и методы. Работа проводилась на предприятии ОАО «Новодеревенская птицефабрика». В качестве подопытного материала использовали кур-несушек промышленного стада кросса Ломанн белый, являющегося одним из скороспелых, что делает возможным сокращение возраста стимуляции яйцекладки.

Куры содержались на реконструируемом предприятии ООО «Новодеревенская птицефабрика», где было установлено современное оборудование итальянской фирмы «FACCO» представляющее собой клеточные батареи, находящиеся друг над другом в 4 яруса. Кормление осуществляется автоматически с помощью кормораздатчика бункерного типа, сбор помета с помощью ленточного транспортера. Поение обеспечивалось системой автоматического поения с фильтрами грубой и тонкой очистки, сбор яйца ленточными конвейерами с последующим представлением их на лифтовой элеватор. Система поения – три nipple-автопоилки на клетку.

Показатели продуктивного цикла у кур-несушек зависят во многом от характера подготовки молодняка к последующей яйцекладке. Важным моментом при этом является возраст птицы к тому времени, когда начинается стимуляция яичной продуктивности.

Мы использовали следующие экспериментальные группы кур: контрольная – с возрастом индукции яйцекладки 17 недель, к опытным группам, 1-ой и 2-ой, применили методику введения предкладкового рациона (таблица 1). Условия предкладковой программы были одинаковыми во всех изучаемых группах.

Примерно за 10 дней перед планированием начала яйцекладки на птицефабрике вводили птице предкладковый рацион, с повышенным в 2 раза содержанием кальция, протеина и аминокислот, при этом 2-ой опытной группе – настой на основе фитокомпозиции из лекарственных растений (50 г воздушно-сухой измельченной смеси из листьев смородины черной, винограда культурного, вишни обыкновенной и хвои сосны в равном соотношении).

Результаты исследований. Предкладковый рацион способствует однородности стада благодаря лучшему обеспечению поздносозревающей птицы питательными веществами, а раносозревающим молодкам он поставит кальций для производства скорлупы первых яиц. Предкладковый рацион зарекомендовал себя как действенное средство для достижения оптимального кормления несушек. Обычно рацион перед началом яйцекладки содержит 2,0-2,5 % кальция. Данное содержание выше, чем в обычном корме для выращивания, но не является достаточным для курицы, начавшей нести яйца.



Оптимизация возраста предкладкового периода с применением предкладкового рациона из опытных групп позволила увеличить деловой выход молодок: в 1-ой опытной группе на 1,4 %, во 2-ой на 2,4 % больше, чем в контрольной группе.

Таблица 1 – Сохранность молодняка кур при различных сроках форсирования яйцекладки

Показатели	Экспериментальные группы		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
	Возраст молодняка		
	17 недель	14 недель	14 недель
Продолжительность опыта, недель	21	21	21
Поголовье на начало опыта, голов	2 400	2 400	2400
Пало за весь период опыта, голов	153	120	96
Поголовье на конец опыта, голов	2 247	2 280	2304
Деловой выход молодок, %	93,6	95	96

Наблюдения показали, что в 1-ой и 2-ой опытной группах раннее форсирование яичной продуктивности у кур-несушек по сравнению с контролем позволяет сократить срок выращивания птицы на 3 недели, рационально подготовить молодняк к яйцекладке. Доказана эффективность методики оптимизации сроков предкладкового периода путем применения для поения воды с добавлением настоя на основе фитокомпозиции из лекарственных растений.

**Заключение.** Оптимальным сроком перевода молодняка на предкладковые комбикорма следует считать применение предкладковой программы с 14-недельного возраста. У взрослых кур-несушек, где предкладковая программа использовалась с 14-недельного возраста, раньше наступает возраст достижения половой зрелости и пик яйцекладки, чем у кур, переведенных на предкладковые комбикорма в 17-недельном возрасте.

При использовании предлагаемых технологических параметров себестоимость ремонтного молодняка в 17-недельном возрасте и товарных яиц снижается за счет сокращения срока выращивания молодняка и увеличения срока использования кур-несушек. При этом, методика оптимизации сроков предкладкового периода у молодок путем добавления водного настоя на основе фитокомпозиции из лекарственных растений к предкладковому рациону эффективна, так как при ее применении происходит раннее наступление половой зрелости и пика яйцекладки, увеличивается сохранность поголовья молодок на 2,5 %

#### **Библиографический список:**

1. Журба, О. В. Лекарственные, ядовитые растения [Текст] / О. В. Журба, М.Я. Дмитриев. – М.: КолосС, 2005. – 512 с.

2. Коровушкин, А. А. Генетическая устойчивость крупного рогатого скота черно-пестрой породы к различным заболеваниям в условиях промышленной технологии [Текст]: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 06.02.01 / А. А. Коровушкин. – Рязань, 2004. – 23 с.

3. Мухортов, О. Ю. Оптимизация сроков использования кур-несушек промышленного стада [Текст]: автореф. дис. канд. с-х. наук: 06.02.04 / О. Ю. Мухортов; п. Персиановский, 2014. – 173 с.

4. Нефедова, С.А. Показатели адаптивности и стрессоустойчивости животных. Справочник [Текст] / С.А. Нефедова. – Издательство учебной литературы и учебно-методических пособий ФГБОУ ВПО РГАТУ. – Рязань, 2011. – 50 с.

## OPTIMIZATION OF PREDLAGAEMOGO AGE PERIOD IN YOUNG CHICKENS WITH THE USE OF INFUSION OF THE MEDICINAL PLANTS

Silushkina T. S., Volkova L. A., Yakunin V.

**Key words:** poultry, laying hens, prekladovy period, prekladovy diet fitokompozitsiya

The article presents the results of studies on the development of optimal age from young chickens in prekladovy period, which will allow to shorten the period of cultivation of repair young growth, reduce its cost to 17 weeks of age and commodity eggs due to the increase in the lifetime use of chickens. Efficiently add and prekladovy diet water extract on the basis fitokompozitsii of medicinal plants. This approach will stimulate an earlier onset of puberty and the peak of oviposition, increase business output of pullets to 2.4 %.

**УДК 619:616.3**

## БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА БОЛЕЗНЕЙ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ ТЕЛЯТ

*Терлеева Д.А., ветеринарный врач I категории ГБУ РО «Рязанская районная ветеринарная станция», г. Рязань;*

*Пономарева Л.Р., студент 4 курса специальности «Ветеринария».*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань.*

**E-mail:** [darterleeva@mail.ru](mailto:darterleeva@mail.ru)

**Ключевые слова:** диагностика, бактерии, болезни, животные, телята.

*Аннотация. Болезни органов пищеварения телят, клинически проявляющиеся диареей, дегидратацией, токсемией, распространены повсеместно. Диагностику заболеваний необходимо проводить комплексно, учитывая эпизоотологическую ситуацию, особенности клинико-морфологического проявления и лабораторные данные. При проведении бактериологических исследований обнаружены бактерии семейства Enterobacteriaceae.*

Продовольственная независимость во многом зависит от эффективности функционирования агропромышленного комплекса страны; важным видом экономической деятельности является животноводство, обеспечивающее население полноценными продуктами питания [1, 5].

Более чем на 80 % животноводческих ферм у новорожденных телят регистрируют болезни органов пищеварения, наиболее часто встречаются расстройства желудочно-кишечного тракта бактериальной и вирусной этиологии, клинически проявляющиеся диареей, дегидратацией, токсемией [2, 3, 4].

Диагностику заболеваний органов пищеварения телят следует проводить комплексно, учитывая эпизоотологические данные, характер и особенности клинико-морфологического проявления и результаты лабораторных исследований.

Для прижизненной бактериологической диагностики были отобраны 4 пробы *feces* от больных телят, нелеченых антибактериальными препаратами. Пробы *feces* отбирали в стерильные пробирки по 2-3 г непосредственно из прямой кишки при помощи палочек с ватными тампонами. Выделение бактерий, изучение морфологических, культуральных свойств проводили согласно «Методическим указаниям по бактериологической диагностике смешанной кишечной инфекции молодняка животных, вызываемой патогенными энтеробактериями» (М., 1999). Пробы фекалий разводили в соотношении 1:10 стерильным 0,85 %-ным раствором хлорида натрия, тщательно перемешивали и выдерживали при комнатной температуре для осаждения крупных частиц. Надосадочную жидкость использовали для посева на следующие питательные среды: МПБ, МПА, среду Эндо. Для выделения из фекалий сальмонелл неразведенные пробы фекалий засеивали в хлормагниевою среду накопления в соотношении 1:5. Культивировали при 37 °С, 18-24 ч. На следующий день проводили учет роста: на среде Эндо – красные колонии с металлическим блеском, на МПБ – помутнение с легко разбивающимся осадком, МПА – круглые колонии серо-белого цвета. После просмотра культур проводили посева на среду висмут-сульфит агар. Бактерии, образующие сероводород, формировали черные или темно-коричневые колонии, среда под колониями черная. Бактерии, не

образующие сероводород, выросли в виде мелких бесцветных, зеленоватых или коричневых колоний. Проводили пересевы на комбинированную среду Клигlera (о ферментации глюкозы свидетельствовал желтый столбик, лактозы – желтый скоп, об образовании сероводорода – почернение столбика).

По результатам бактериологических исследований можно сделать вывод о том, что выделенные изоляты из проб относятся к бактериям рода *Escherichia*, они ферментируют с образованием кислоты и газа глюкозу, лактозу, не утилизируют цитратно-аммонийные соли, не расщепляют мочевины, образуют индол и не образуют сероводород (рисунок 1).



Рисунок 1 – Определение биохимических свойств выделенных изолятов бактерий

Для определения патогенных свойств выделенных культур использовали агаровые культуры выделенных микроорганизмов. С каждой из культур готовили смывы стерильным физиологическим раствором, устанавливали взвесь бактерий в концентрации 1 млрд микробных клеток / см<sup>3</sup> (по оптическому стандарту мутности), смешивали их в равной пропорции. Проводили внутрибрюшинное заражение белых мышей в дозе 0,5 мл. На третий день наблюдали гибель лабораторных животных, из чего можно сделать вывод – выделенные культуры относятся к патогенным штаммам *E. coli*.

Результаты собственных исследований подтверждают данные литературы, что при проведении бактериологических исследований при болезнях органов пищеварения телят преимущественно обнаруживают бактерии семейства *Enterobacteriaceae*. При проведении бактериологической диагностики были выделены патогенные изоляты *Escherichia coli*.

### **Библиографический список:**

1. Вологжанина, Е. А. Прионные инфекции [Текст] / Е. А. Вологжанина, В. А. Дичко-Старожук // Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития: Материалы международной научно-практической конференции 15 мая 2013 г. – Рязань. – 2013. – С. 468-471.
2. Воронин, Е. С. Современная концепция этиологии, профилактики и лечения болезней молодняка сельскохозяйственных животных [Текст] / Е. С. Воронин, А. Г. Шахов // Состояние проблемы и перспективы развития ветеринарной науки России. – Сб. мат. науч. Сессии Российской академии с.х. наук. – М., 1999. – ч.1. – С. 209-214.
3. Джупина, С. И. Эпизоотический процесс и его контроль при факторных инфекционных болезнях [Текст] / С. И. Джупина. – М.: РУДН, 2002. – 255 с.
4. Ленченко, Е. М. Характеристика токсигенности энтеробактерий, выделенных при желудочно-кишечных болезнях сельскохозяйственных животных [Текст] / Е. М. Ленченко, Е. А. Мансурова, А. В. Моторыгин // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 2. – С. 94-104.
5. Ломова, Ю. В. Коррекция иммунного статуса телят при болезнях органов пищеварения [Текст] / Ю. В. Ломова, А. В. Галахова // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России. Материалы Национальной научно-практической конференции. – 2016. – С. 385-388.

### **BACTERIOLOGICAL DIAGNOSTICS OF DISEASES OF DENTURAL BODIES**

Terleeva DA, Ponomareva L.R.

**Key words:** diagnostics, bacteria, diseases, animals, calves

Diseases of the digestive organs of calves, clinically manifested by diarrhea, dehydration, toxemia, are ubiquitous. Diagnosis of diseases should be carried out in a comprehensive manner, taking into account the epizootic situation, the features of clinical and morphological manifestations and laboratory data. At carrying out of bacteriological researches bacteria of family Enterobacteriaceae are found out.

УДК 637.115 (470.313)

## ВЛИЯНИЕ КРАТНОСТИ ДОЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В УСЛОВИЯХ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ФЕРМЫ

*Юсупова Л.А., студент магистратуры 2 курс;*

*Кулибеков К.К., к. с.-х. н., ст. преподаватель.*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань.*

***E-mail: kulibekovk21@rambler.ru***

**Ключевые слова:** кратность доения, робот, машинное доение, вымя.

*Аннотация. В статье приведены данные о влиянии кратности доения на молочную продуктивность коров в условиях роботизированной фермы ООО «Вакинское Агро» в Рязанской области. Изучены показатели: среднее количество доений в сутки, среднее количество проходов через селекционные ворота за сутки и индекс равномерности развития вымени – И М/т.*

В распорядке дня молочной фермы основным звеном, вокруг которого обычно группируются все остальные технологические процессы, является режим доения коров, определяющий элемент – кратность доения. Однако уменьшение или увеличение кратности доения не всегда сопровождается соответствующим увеличением или уменьшением каждого интервала. Это бывает только тогда, когда интервалы между доениями одинаковой длительности [1, с. 38].

Изменение распорядка, кратности доения, кормления коров и многое другое в той или иной мере неблагоприятно отражаются на их продуктивности. Отрицательное влияние становится ещё заметнее, когда условия содержания, кормления и доения животных оставались неизменными довольно продолжительное время и, следовательно, тем прочнее закреплены стереотипы поведения коров к тому или иному технологическому процессу.

Взаимоотношения между пищевым и молокоотделительным условным рефлексом определяются адаптацией коров к особенностям технологии ферм. Скорость формирования и «перестройки» стереотипа поведения находится в зависимости от кратности посещения доильной станции животными и связанной с этим стрессоустойчивости [2, с. 20].

Поэтому актуальным является вопрос изучения влияния кратности доения коров на удой, особенно в условиях роботизированной фермы.

Материал и методика исследований. Исследования проводились в период с 2015-2016 г. г. на молочной ферме ООО «Вакинское Агро» Рыбновского района Рязанской области, на коровах голштинской породы. Для исследований из всего дойного поголовья хозяйства было сформировано 2 группы коров по принципу сбалансированных групп с учётом их живой массы, даты отёла по 100 голов в каждой. Первая группа доилась два раза в течение суток, а 2 группа три раза в течение суток.

Условия содержания и кормления коров были идентичными и соответствовали нормам кормления. Кормление скота по детализированным нормам кормления ВИЖа. При проведении эксперимента коров не выделяли из общего поголовья. Поение осуществлялось автоматическими поилками, для удаления навоза применялся дельта-скрепер.

Были изучены следующие показатели: удой, физико-химические качества молока, показатели свободного посещения доильной станции. Продуктивность коров учитывалась по данным проводимых контрольных доений. Для изучения молочной продуктивности коров, среднесуточного удоя, а также кратность посещения доильного робота-манипулятора, использовалась система управления фермой DelPro, установленная в хозяйстве.

Основные результаты и экономическая эффективность определялась по результатам опытов и обработаны применением электронно-вычислительной техники с использованием компьютерной программы *Microsoft Excel*.

Результаты исследований.

В результате увеличения кратности доения удой за 305 дней лактации у коров второй группы составил  $9475 \pm 121$  кг (таблица 1), что достоверно больше на 581 кг, чем у коров первой группы ( $8894 \pm 164,6$  кг).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров за 305 дней первой лактации

Показатели	Группы		±
	1 группа	2 группа	
Удой за 305 дней, кг	$8894 \pm 164,6$	$9475 \pm 121^*$	+ 581
Удой за законченную лактацию, кг	$8986 \pm 158,3$	$9546 \pm 139,6^*$	+ 560
Массовая доля жира в молоке, %	$3,80 \pm 0,04$	$3,98 \pm 0,05^*$	+ 0,18
Выход молочного жира, кг	$337,97 \pm 7,54$	$377,10 \pm 5,79^*$	+ 39,13
Массовая доля белка в молоке, %	$3,27 \pm 0,02$	$3,28 \pm 0,02^*$	+ 0,01
Выход молочного белка, кг	$290,83 \pm 5,61$	$310,78 \pm 4,06^*$	+ 19,95

\* $P < 0,05$

Коровы первой группы за законченную лактацию, в среднем, доились 306,5 дней, их удой составил 8986 кг. Коровы второй группы, в среднем, доились 307,8 дней, их удой составил 9546 кг, что достоверно больше чем в контрольной группе на 560 кг.

По массовой доле жира коровы, с трёхкратным доением превосходили на 0,18 % коров, с двукратным доением, разность достоверна. Соответственно, по выходу молочного жира коровы, которые доились три раза в течение суток на 39,13 кг превосходили коров 1 группы, разность достоверна. По содержанию молочного белка в молоке 2 группа достоверно превосходила контрольную группу на 0,01 %. Выход молочного белка был больше у животных второй группы на 19,95 кг, по сравнению с животными первой группы, разность достоверна. Следовательно, трёхкратное доение положительно влияет на молочную продуктивность коров.

Интенсивность молокоотдачи – наследственный признак и зависит от уровня молочной продуктивности, эластичности соскового сфинктера и других индивидуальных особенностей коров. Формирование групп животных для машинного доения следует проводить с учётом продолжительности их выдаивания, то есть необходимо учитывать интенсивность молокоотдачи. Суть вопроса состоит в том, что интенсивность молокоотдачи регулируется не селекционными, а генотипическими признаками в условиях окружающей среды. Поэтому высокой интенсивности доения коров на молочных фермах легче достичь технологическими, а не селекционными средствами. Оценка коров на пригодность к машинному доению так же проводится по продолжительности интенсивности и полноте (чистоте) молокоотдачи [3, с. 26].

Таблица 2 – Показатели молокоотдачи коров за 305 дней лактации

Показатели Группы	Ср. суточный удой, кг	Ср. продолжит. доения, мин.	Интенсивность молокоотдачи, кг/мин.	Ср. продолжит. между доениями, час.	Коэфф. MDi
1 группа	29,16 ± 0,4	7,09 ± 0,3	3,11 ± 0,1	9,47 ± 0,24	1,08
2 группа	31,92 ± 0,6	6,42 ± 0,4	3,36 ± 0,09	7,26 ± 0,40	1,07
±	+ 2,76	- 0,67	+ 0,25	- 2,21	- 0,01

Технология MDi – система раннего предупреждения о мастите в системе управления стадом DelPro, установленной в хозяйстве. Система точно вычисляет для каждой четверти показатели, основанные на электропроводности, содержании крови, интервале доения, потоке молока и пиках проводимости [4, с. 220].

За 305 дней лактации (таблица 2), несмотря на более высокий суточный удой, коровы, которые доились трёхкратно в сутки, превосходили коров группы с двукратным доением по всем изученным показателям: по средней продолжительности доения – на 0,27 минут; по



интенсивности молокоотдачи – на 0,25 кг/мин.; по средней продолжительности между доениями – на 2,21 часа, по коэффициенту MDi – на 0,01.

Следовательно, трёхкратное доение положительно влияет на функциональные свойства вымени коров.

Известно, что создание устойчивых рефлексов молоковыведения – определяющий фактор повышения эффективности машинного доения коров [2, с.19].

Нами были исследованы кратность посещения и продуктивность всего дойного стада коров, а именно 1852 головы (рисунок 1). На основании полученных данных установлено, что 1110 корова (61 %) добровольно посещают доильную станцию 3 раза в течение суток, у 630-ти коров (34 %) количество посещений было равно 2 и оставшиеся 112 коров (5 %) заходили в доильную станцию всего 1 раз за 24 часа.

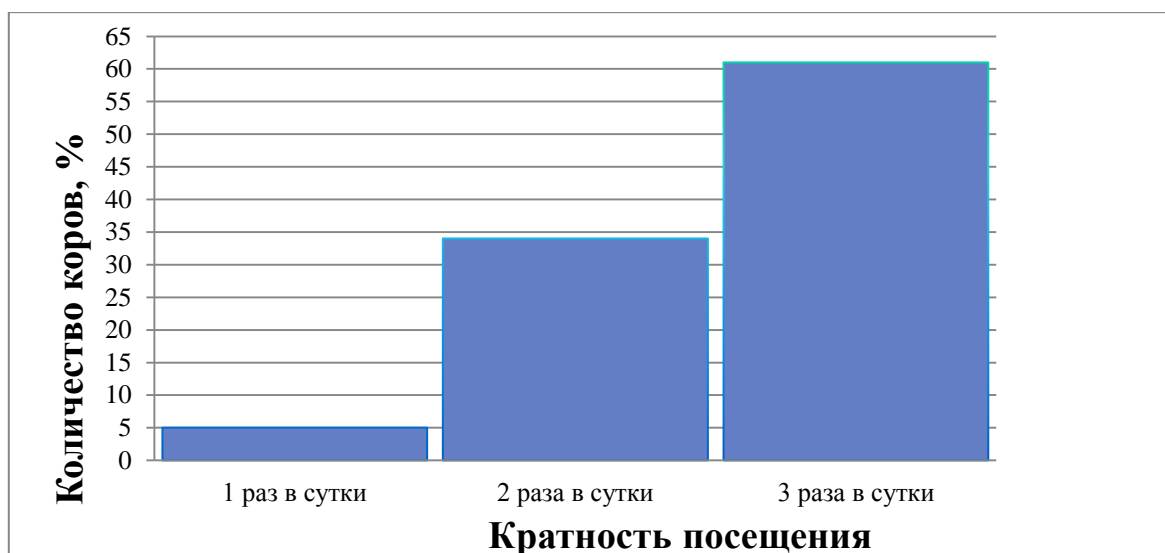


Рисунок 1 – Кратность посещения доильной станции.

Анализом кратности посещения и суточных удоев установлено, что число доений, главным образом, зависит от продуктивности коров. Так, коровы из обеих групп с валовым удоем от 10 кг до 12 кг посещали доильные станции 2 раза в сутки, со средним суточным удоем от 8 кг до 10 кг три раза и суточным удоем до 20 кг лишь один раз в сутки.

В условиях роботизированного доения коров большое значение приобретают такие технологические показатели, как среднее количество доений в сутки, среднее количество проходов через селекционные ворота за сутки и индекс равномерности развития вымени – И М/м.

Оценка коров по индексу равномерности развития вымени (И М/м), то есть отношению удоя максимально развитой четверти к минимально развитой молочной железе, представлена в таблице 3. При идеальном развитии вымени отношение удоев любой пары молочных желез будет

равно единице. Отсюда – чем более неравномерно развито вымя, тем больше величина индекса (И М/м).

Таблица 3 – Показатели свободного посещения робота за 305 дней первой лактации

Показатели Группы	Удой за 305 дней, кг	Ср. сут. удой, кг	Ср. кол-во доений за сутки	Ср. кол-во проходов через селекционные ворота за сутки	И М/м
1 группа	8894 ± 164,6*	29,16 ± 0,4	2,3	13	1,27
2 группа	9475 ± 121*	31,92 ± 0,6	2,8	18	1,13
±	+ 581	+ 2,76	+ 0,5	+ 5	+ 0,14

По итогам за 305 дней лактации коровы с трехкратным доением, по сравнению с коровами с двукратным доением чаще посещали доильный робот на 5 раз в сутки, а также на 0,5 раза в среднем в сутки чаще доились.

Таким образом, коровы, с 3-х кратным доением, лучше адаптируются к технологическим требованиям роботизированной фермы.

#### Библиографический список:

1. Быстрова, И. Ю. Молочная продуктивность и морфологические свойства вымени коров-первотелок в условиях роботизированной фермы [Текст] / И. Ю. Быстрова, В. А. Позолотина, К. К. Кулибеков // Журнал «Главный зоотехник». – 2015. – № 9. – С. 38-44.

2. Кокорина, Э. П. Условные рефлексы и продуктивность животных [Текст] / Э. П. Кокорина // Журнал «Животноводство России». – 2006. – № 5. – С. 19-23.

3. Чугунов, В. А. Этологические аспекты оценки и прогнозирования молочной продуктивности коров [Текст] / В. А. Чугунов. – автореф. дисс. канд. биол. наук 06.02.04. – Волгоград.–2007.–26 с.

4. Инструкция к VMSC lientmenedgment. – DeLavalSWEDEN. – 2007. – 314 с.

#### THE EFFECT OF MILKING FREQUENCY ON THE PRODUCTIVITY OF COWS IN CONDITIONS OF ROBOTISED FARM

Yusupova L.A, Kulibekov K.K.

**Key words:** milking Frequency, robot, machine milking, udder, DeLaval.

The article presents data on the effect of frequency of milking and milk production of cows in conditions of robotised farm, "Vakinskoe agro" in the Ryazan region. The studied parameters: the average number of milkings per day, average number of passages through selection gates during the day, and the index of uniformity of development of the udder And M/m.

## РАЗДЕЛ 4 ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

---

УДК 001.38:61-057.2

### РОЛЬ СОВЕТОВ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ В ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ

*Богданчиков И.Ю., к.т.н., председатель СМУ ФГБОУ ВО РГАТУ,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Рязанский государственный  
агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань.*

*E-mail: [СМУ62.rgatu@mail.ru](mailto:СМУ62.rgatu@mail.ru)*

**Ключевые слова:** *молодой учёный, публикации, наука, совет молодых ученых, журнал.*

*В статье дана оценка публикационного потенциала молодых учёных России и ассоциации аграрных ВУЗов ЦФО, определены основные трудности, с которыми сталкиваются молодые учёные при публикации научных статей. На примере деятельности Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева рассмотрены мероприятия по увеличению публикационной активности молодых учёных университета.*

Как говорил Иоганн Вольфганг Гете – «Молодость – недостаток, который быстро проходит». Эта крылатая фраза очень хорошо характеризует молодых учёных, потому как к ним относят молодых людей имеющих высшее образование и занимающихся научной деятельностью в возрасте до 30 лет, кандидатов наук до 35 лет и докторов до 40 лет [1]. То есть для того, чтобы оставаться в «ранге» молодого учёного после получения высшего образования необходимо в течение 6-7 лет защитить диссертацию на соискание учёной степени кандидата наук, после этого 5 лет на защиту докторской диссертации. Другими словами молодой учёный всегда находится в движении (рисунке 1).

В процессе научной деятельности любого учёного необходима апробация результатов научной деятельности, которая выражается в публикации научных статей. Учитывая, что студент магистратуры к защите выпускной квалификационной работы должен опубликовать любые 2 научные статьи, аспирант помимо прочих публикаций 3 в журналах входящих в перечень ВАК, а с 1 января 2019 года наличие статьи в журналах, индексируемых в Web of Science, Scopus, PubMed, MathSciNet,

zbMath, Springer и GeoRef, а для соискателей докторских степеней не менее 15 статей в журнал из перечня ВАК и не менее 3 в журнал индексирующихся в международных базах. Таким образом, молодые учёные в процессе своего формирования должны опубликовать более 60-70 научных работ и являются наиболее активными авторами.

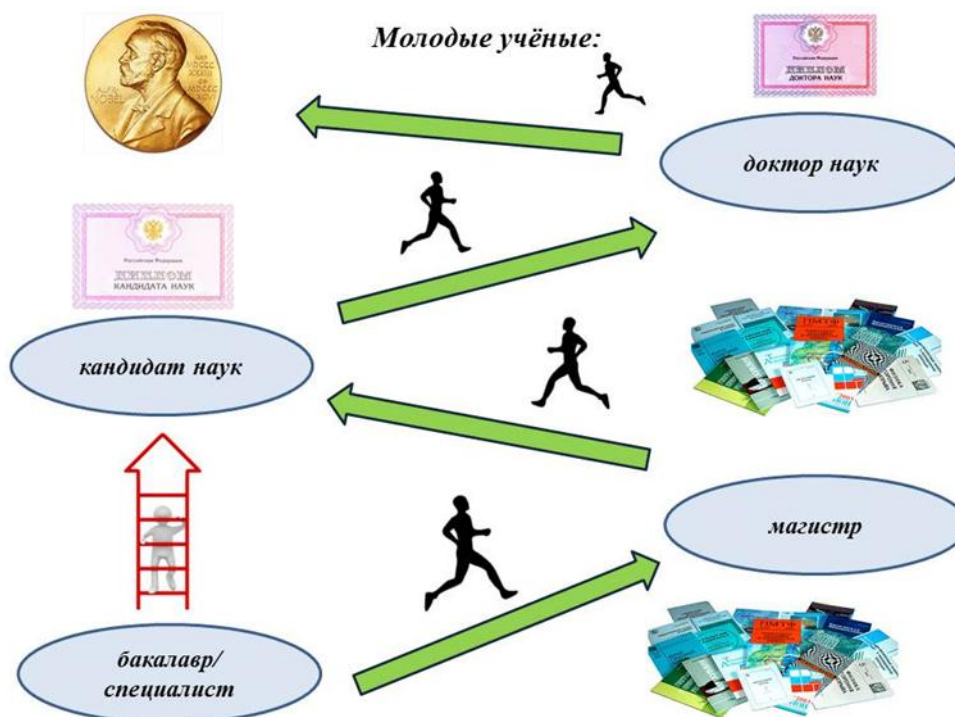


Рисунок 1 – Молодой учёный

Согласно данным Российского статистического ежегодника за 2016 год, количество докторов наук относящихся к категории молодые учёные составляет 741 человек, кандидатов наук до 29 лет – 4408, до 39 лет – 21207, без степени до 29 лет – 72394 [2], а если предположить, что в течение года каждый из них опубликует хотя бы 1 научную статью получится – 98750 публикаций. Рассмотрим публикационный потенциал молодых учёных ассоциации аграрных вузов ЦФО: количество профессорско-преподавательского состава до 40 лет составляет 2022 человека и 873 аспиранта [3], что составляет 2,93% от всего числа исследователей до 40 лет по России (не учитываются студенты магистратуры).

Основные трудности, с которым сталкиваются молодые учёные при публикации своих научных статей:

1. короткие сроки для подготовки публикации;
2. очередь публикации;
3. оформление статьи согласно требованиям;
4. плата за публикацию;
5. где искать изданную статью?

Основной причиной всех этих трудностей является недостаток актуальной информации о научных мероприятиях (конференциях), которые отлично позволяют решать советы молодых учёных и специалистов [4, 5, 6]. Например, Совет молодых учёных Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева (СМУ РГАТУ) был организован для всесторонней помощи и консолидации усилий молодых учёных в решении общих задач, как постоянно действующий коллегиальный совещательный орган. Для решения проблем молодых учёных связанных с публикационной активностью Советом реализуется комплекс мероприятий:

1. Актуальная информация о возможности публикации. Способы донесения информации: информационный листок СМУ, в котором публикуются анонсы всех предстоящих мероприятий, распространяется в печатном и электронном виде (вид листа формата А4); через социальную сеть «Вконтакте» группа [vk.com/cmyb2.rgatu](https://vk.com/cmyb2.rgatu); на канале [telegram @cmyrgatu](https://t.me/cmyrgatu); тематические рассылки по электронной почте.

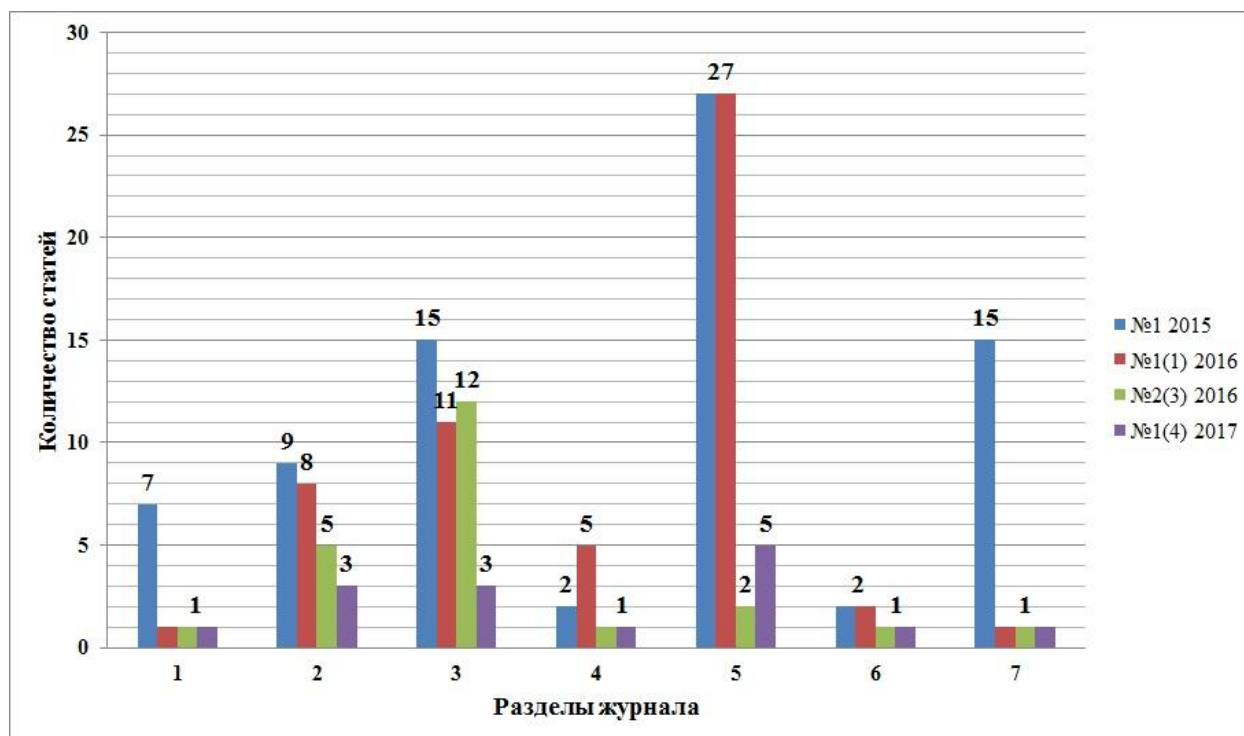
2. Организация и проведение научных конференций с последующим изданием сборника научных трудов.

3. Организация и проведение мастер-классов по правильности оформления научных статей и библиографического списка.

4. С 2015 года, реализует проект «Периодический журнал Вестник Совета молодых учёных Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева». В журнале предусмотрено 7 разделов (рисунок 2): агрономическая наука, селекция, генетика; актуальные проблемы экологии, охраны природы и пути их решения; ветеринарная медицина и биотехнология; гуманитарные науки; инженерно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса; производство и переработка сельскохозяйственной продукции; экономика и управление на предприятиях агропромышленного комплекса. Первый номер вошли 77 статьи, включая 11 из стран СНГ. В 2016 году 47 лучших докладов Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные и научно-технические разработки и исследования молодых учёных» приуроченной дню воссоединения Крыма с Россией и 51-й годовщине первого в истории человечества выхода в открытое космическое пространство советского космонавта Алексея Архиповича Леонова вошли в очередной номер журнала.

Журнал зарегистрирован как средство массовой информации, издаётся 2 раза в год тиражом 500 экземпляров, электронная версия размещается на сайте университета и в группе социальной сети «Вконтакте» совета, статьи добавляются в РИНЦ. Главной особенностью требований к оформлению статей является наличие аннотации, ключевых слов, информации на английском языке, различные абзацные отступы. Всё это сделано в качестве тренировки молодых учёных в оформлении статей.

С третьего номера объём журнала сокращён до 120 страниц, с целью уменьшения веса издания и удобства его пересылки почтой.



1 – Агрономическая наука, селекция, генетика; 2 – актуальные проблемы экологии, охраны природы и пути их решения; 3 – ветеринарная медицина и биотехнология; 4 – гуманитарные науки; 5 – инженерно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса; 6 – производство и переработка сельскохозяйственной продукции; 7 – экономика и управление на предприятиях агропромышленного комплекса.

Рисунок 2 – Статистика распределения статей по разделам в журнале Вестник Совета молодых учёных Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева

Таким образом, можно сделать вывод, что советы молодых учёных и специалистов оказывают существенную помощь молодым учёным в публикации научных статей. Особую роль в этом играют издания советов, которые выступают в качестве площадок, где молодые учёные могут получить опыт оформления научных статей.

### Библиографический список:

1. Николашин, В.П. Советы молодых ученых и специалистов: история и особенности развития [Текст] / В.П. Николашин, А.Б. Рожнов // Ученые записки тамбовского отделения РoСМУ. – 2017. – №7. – С. 114-121.
2. Российский статистический ежегодник. 2016: Стат. сб. / Росстат. - М., 2016 – 725 с.

3. ГИВЦ. Информационно-аналитические материалы по результатам проведения мониторинга качества подготовки кадров за 2016 год. – Режим доступа : <http://www.miccedu.ru>

4. Богданчиков, И.Ю. Совет молодых учёных как эффективная площадка для подготовки кадрового потенциала для АПК [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Материалы 67-й междунар. научн. практ. конф. «Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона» 18 мая 2016 года : Сб. научн. тр. Часть II. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 212-216.

5. Социально-экономическое положение и мотивация молодых ученых и специалистов тамбовской области: итоги анкетного исследования [Текст] / В.П. Николашин, Р.Р. Толстяков, Р.А. Чмир, А.Б. Рожнов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – №4. – С. 103-111.

6. Романов, В.В. Педагогические аспекты подготовки аспирантов [Текст] / В.В. Романов, Т.А. Стародубова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2013. – №2. – С. 107-109.

## **ROLE OF COUNCILS OF YOUNG SCIENTISTS IN PRINTING ACTIVITY OF YOUNG SCIENTISTS**

Bogdanchikov I.Yu.

**Key words:** young scientist, publications, science, council of young scientists, magazine.

In article assessment of printing potential of young scientists of Russia and association of agrarian HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS of the CFD is given, the main difficulties which young scientists meet with the publication of scientific articles are defined. On the example of activity of Council of young scientists of the Ryazan state agrotechnological university of P.A. Kostychev actions for increase in printing activity of young scientists of the university are considered.

## РАЗДЕЛ 5 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОПРОМЫШ- ЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

---

УДК 631.354.2.076:631.361.2

### АНАЛИЗ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО РАБОТЕ ВОЗ- ДУШНО-РЕШЕТНОЙ ОЧИСТКИ

*Коченов В.В., старший преподаватель;*

*Настопырева В.В., студент магистратуры;*

*Коченова С.В., студент магистратуры.*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань.*

**E-mail:** [vitvas71@yandex.ru](mailto:vitvas71@yandex.ru)

**Ключевые слова:** *зерноуборочный комбайн, воздушно-решетная очистка, воздух, сепарация.*

*Для качества очистки зерна важное значение имеет равномерность распределения скорости по ширине верхнего решета. В данной статье произведен анализ теоретических исследований по работе воздушно-решетной очистки зерноуборочных комбайнов.*

Создание зерноуборочных комбайнов с высокой пропускной способностью неразрывно связано с необходимостью увеличения производительности сепаратора мелкого зернового вороха. При увеличении нагрузки на ветро-решетную очистку материал перемещается по стрясной доске более толстым слоем. Воздействие колебаний на верхнюю часть этого слоя значительно снижается и зерно верхней части слоя не успевает попасть в нижнюю часть слоя. Процесс сегрегации массы зернового вороха снижается. На решетках, куда попадает ворох с незначительным расслоением на зерно и примеси, также происходят неблагоприятные изменения процесса. Примеси, находящиеся в нижней части слоя, прижимаются к решетку верхним слоем, уплотняются и препятствуют сепарации зерна сквозь решето. Эффективность разделения частиц по плотности в псевдооживленном слое резко снижается. Снижение явления расслоения вызывает сход части зерна с верхнего решета вместе с примесями и попадание в бункерное зерно большого количества примесей.



Известные закономерности работы ветро-решетной очистки современных зерноуборочных комбайнов [1] позволяют проанализировать их загрузку в зависимости от характеристик работы молотильной группы и соломотряса и определить необходимую площадь жалюзийных решет при этом.

Площадь решета ветро-решетной очистки определяется по допустимой удельной нагрузке на  $1 \text{ м}^2$

$$F = \frac{q_B}{q_F}, \quad (1)$$

где  $q_F$  – удельная нагрузка на единицу площади решета. Для комбайновых решет  $q_F = 1,5-2,5 \text{ кг/с} \cdot \text{м}^2$ .

$q_B$  – подача вороха на очистку, кг/с,

$$q_B = q(1 - \lambda k_0), \quad (2)$$

где  $q$  – подача хлебной массы в молотилку, кг/с;

$\lambda$  – коэффициент солоmistости (отношение массы соломы ко всей хлебной массе);

$k_0$  – коэффициент, характеризующий работу молотильного устройства и соломотряса, т.к. часть мелкой соломы попадает вместе с зерном на ветро-решетную очистку, то  $k_0 = 0,6 - 0,9$ .

Используя известные закономерности (1 – 2) и приняв отношение зерна к соломе в исходном материале, подаваемом в зерноуборочный комбайн  $З:С=1:1,5$  просчитаны необходимые площади жалюзийных решет при загрузке зерноуборочного комбайна  $q = 6-16 \text{ кг/с}$  (табл. 1).

Таблица 1 – Необходимая площадь решет ветро-решетной очистки от загрузки зерноуборочного комбайна

Загрузка зерноуборочного комбайн кг/с	6	8	10	12	14	16
Необходимая площадь жалюзийных решет, $\text{м}^2$	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,12

Анализ необходимой площади жалюзийных решет, обеспечивающих заданную производительность зерноуборочного комбайна  $q$ , показывает, что для зерноуборочного комбайна производительностью 12 кг/с необходима площадь жалюзийных решет  $F = 3,84 \text{ м}^2$ , что при ширине решетного стана 1,5 м требует его длину 2,56 м. Для производительности зерноуборочного комбайна 16 кг/с необходимая площадь жалюзийных решет 5,12  $\text{м}^2$ , что при ширине решетного стана 1,5 м требует его необходимой длины 3,41 м.

Следовательно, для высокопроизводительных зерноуборочных комбайнов ( $q = 12-16 \text{ кг/с}$ ) современная схема использования жалюзийных решет и сами решета не могут быть приемлемы из-за чрезмерно больших размеров решетного стана. Необходимы новые способы очистки зернового вороха в зерноуборочных комбайнах повышенной производительности.

За то время, которое существует подобная схема ветро-решетной очистки зерноуборочных комбайнов, найдены оптимальные режимы колебаний решетного стана и стрясной доски, параметры воздушного потока. Потому дальнейшей оптимизации процесса сепарации без коренного изменения конструкции ветро-решетной очистки добиться резкого скачка пропускной способности в 2-2,5 раза нереально.

Результаты стендовых испытаний показывают, что в наиболее распространенном диапазоне (3...10 кг/с) подача половы на очистку колеблется от 0,6 до 2,2 кг/с, а иногда достигает и больших значений. При этом массовый расход воздуха составляет 2,7...3,8 кг/с. В воздушно-решетных очистках комбайна масса воздуха превышает массу выделяемых примесей в 2-5 раз. Важна не только подача определенной массы воздуха на очистку, но и распределение воздушных потоков по решетке.

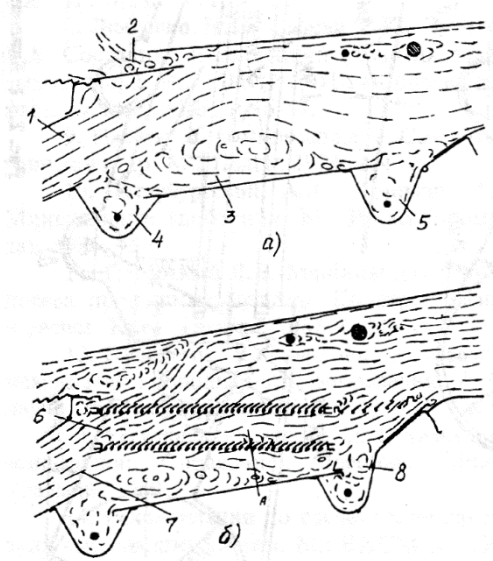
Рассмотрим картины течения струй, полученные в результате моделирования в гидрлотке [2]. При снятых решетках струя 1, выходящая из патрубка вентилятора, до соударения с днищем соломотряса изменяется незначительно (рисунок 1). Малая доля струи 2 вытекает через окно подачи вороха – «паразитная», не работающая собственно на очистку часть воздушного потока. Здесь наблюдается небольшое вихреобразование в зоне оттока и у края стрясной доски.

В результате соударения, а также после него за счет трения о днище соломотряса скорость струи гасится. Замедлению струи способствует также наличие у некоторых комбайнов валов контрприводов. В этих условиях струя воздуха интенсивно расширяется и уже на расстоянии 300 ... 500 мм от места соударения ее верхней кромки с днищем соломотряса поток заполняет все сечение камеры. Между нижней границей струи и скатным листом, практически вдоль всей его длины, устанавливается крупномасштабное возвратное циркуляционное движение 3, в средней части охватывающее почти половину высоты камеры.

В нише зернового шнека возникает достаточно интенсивное вихревое движение 4, а в нише колосового шнека 5 оно значительно слабее. На выходе из камеры очистки вследствие поджатия заднего обвода поток снова ускоряется. Характер течения в камере определяется ее контурами, но решающее значение имеют параметры выходного патрубка: высота, угол наклона и размеры между стрясной доской и зерновым шнеком.

При установке решет в камере многие из рассмотренных основных особенностей потока сохраняются, но в деталях картина несколько изменяется (рисунок 1 б). Поток, выходя из вентилятора, делится швеллером нижнего решета на две неравные части: верхняя 6 меньшая часть, огибая швеллер, проходит в основном через семь-десять рядов гребенок верхнего решета; нижняя 7 большая часть струи, набегая на нижнее решето, проходит через первые десять - двенадцать рядов

ребенок. Затем на длине почти  $2/3$  решет между ребенками образуются довольно интенсивные вторичные вихревые течения – «отрывные пузыри», что обусловлено расположением входных кромок ребенок в этой части решет под большим углом к основному потоку.



а, в – модели очистки с вынутыми решетками; б – в системе очистки комбайна «Нива»

Рисунок 1 – Линии воздушного потока в системе очистки [2]

Большой вихрь над скатной доской проявляет себя и при наличии решет. Особенно сказывается его влияние в зоне А, соответствующей возвратному течению из области, расположенной над нижним решетом. Течение в зоне второй половины решет характеризуется нестационарностью и исключительной сложностью. Возникает и исчезает множество неустойчивых вихрей. В зависимости от типа и угла установки ребенок положение и форма вихрей меняются. Только у самого конца нижнего решета течение через него снова становится упорядоченным.

Независимо от формы и угла установки ребенок формируется обратное течение по скатной доске вследствие развития крупномасштабного отрывного «пузыря» 8 за выходным патрубком вентилятора, расположенным под углом  $90^\circ$  к корпусу камеры, что, по-видимому, способствует продвижению зерна через нижнее решето в зерновой шнек. Между угловым отсекателем на кромке скатного листа и задним швеллером нижнего решета неизбежно протекает часть воздушного потока, не участвующего в сепарации и проходящего затем между удлинителем верхнего решета и задним обводом решетчатого стана.

Заметен срыв потока с верхней стенки выходного патрубка вентилятора и наличие вихревой зоны у начала верхнего решета. Над швеллером и первыми рядами ребенок нижнего решета расположено устойчивое вихревое движение. Аналогичная картина имеет место и при переходе потока от верхнего решета к удлинителю. Повышение нагрузки

на очистку привело к увеличению габаритных размеров решетных станков. Так, на комбайне СК-9 система очистки удлинена на 290 мм, а на комбайне СК-12 - на 522 мм [3]. Моделирование потоков в этих очистках показало, что у модернизированной очистки в средней части нижнего решета по-прежнему существует зона обратных токов. Над скатным листом, как и в серийной очистке, циркулирует вихрь, ухудшающий обтекание большей части нижнего решета, что характерно для всех исследованных схем. Общая картина течения во многом соответствует описанной выше.

Течение в очистке комбайна ИН-1480 (рисунок 2, а) несколько отличается от рассмотренного в комбайнах «Нива» и «Колос». Иначе расположена зона циркуляции вблизи зернового шнека, а течение 1 вдоль скатного листа под нижним решетом прямое (отсутствует обратное). Этому способствует небольшой, но устойчивый поток между нижним обводом решетного стана и скатным листом. В результате, если в серийной очистке в зоне зернового шнека расположены два вихря, то в рассматриваемой системе один. Не наблюдаются транзитные потоки в конце нижнего и в конце удлинителя верхнего решета.

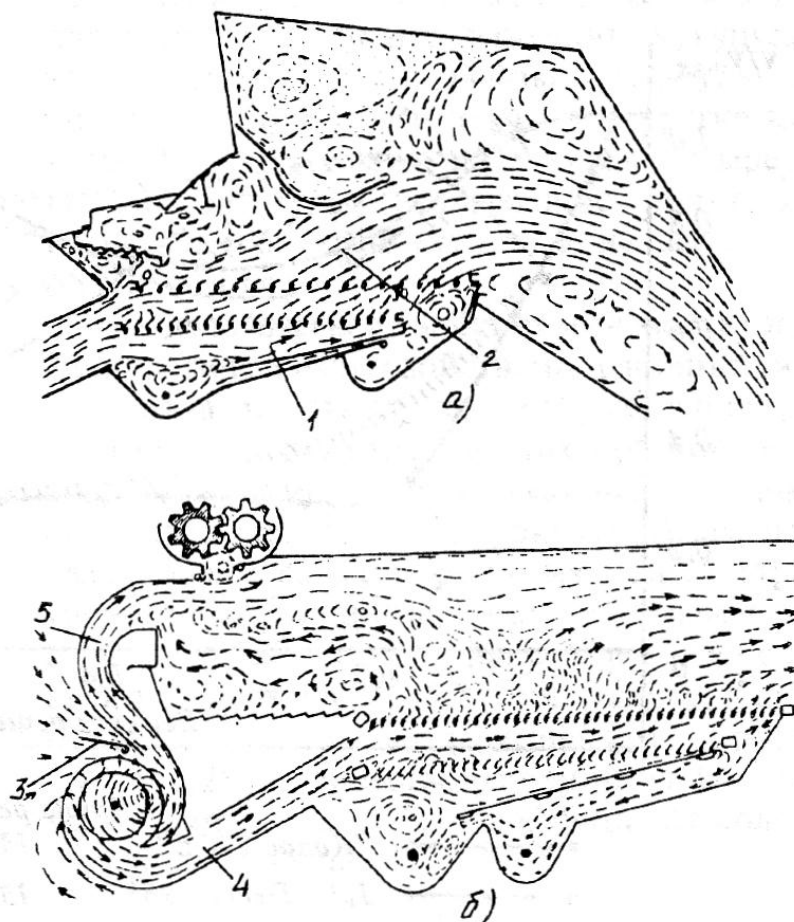
Течение 2 над решетками более организовано и поток на достаточно большом расстоянии распространяется под углом, соответствующим выходному углу гребенок верхнего решета.

Отсутствие возвратных потоков под решетом, вихрей у скатного листа и увеличенный угол выхода потока с верхнего решета свидетельствуют об аэродинамически более совершенной схеме очистки этого комбайна. К недостаткам следует отнести неупорядоченность потока у начала верхнего решета на длине нескольких гребенок, вызванную действием ступенчатой переходной доски между батареей шнеков и верхним решетом.

Очистка комбайна Gliner-6 одна из немногих, в которых используется диаметральный вентилятор (рисунок 2, б). На входе в вентилятор установлена регулирующая дроссельная заслонка 3. Течение в самом диаметральной вентиляторе определяется ярко выраженным вихрем с центром у внутренней кромки лопаток, что свидетельствует о высоких аэродинамических показателях вентилятора. Огибающая вихрь и дважды проходя через лопатки рабочего колеса, воздушный поток выходит главным образом через основной патрубок 4. В дополнительный патрубок 5 попадает приблизительно в 2,5 - 3 раза меньше воздуха. При возрастании нагрузки на решето происходит некоторое увеличение доли потока в дополнительном патрубке.

Поток в основном выходном патрубке достаточно упорядочен, но высота патрубка меньше, чем обычно принято в очистках, поэтому распределение потока по решеткам менее равномерное. Первые четыре-пять рядов гребенок нижнего решета обдуваются достаточно интенсивно, а затем приблизительно на таком же участке существует неустойчивое

течение. Вторая половина нижнего решета обдувается значительно равномернее - этому способствует удачное расположение скатного листа. Последний практически вплотную примыкает к задней трубе нижнего решета. Поток над верхним решетом очень неупорядочен, чему, по-видимому, способствуют укороченные гребенки верхнего решета.



а – комбайна ИН-1480 (гребенки решет показаны через одну); б – комбайна Gliner-6

Рисунок 2 – Линии втока в системе очистки зарубежных комбайнов [2]

В этой очистке верхнее решето разгружено от основной массы легких примесей, так как последние уносятся воздушным потоком, выходящим из дополнительного патрубка, расположенного на значительном расстоянии над верхним решетом. Распределение скоростей в выходном сечении очень неравномерно - только в верхней половине поток интенсивен, в нижней части начинается зона вихрей, которая продолжается над всей стрясной доской и затем постепенно опускается. Приблизительно к середине верхнего решета вихревая цепочка достигает поверхности решета и располагается уже вдоль него. Между стрясной доской и потоком от дополнительного патрубка имеется противоположно

направленное течение, а у самой стрясной доски - множество мелких и слабых вихрей.

Выделение примесей воздушным потоком происходит главным образом на верхнем решете. Поэтому особенно важно знать распределение над ним скоростей (рисунок 3). Общая картина такая: имеет место постепенное снижение скорости от  $V_{\max}$  у начала решета до  $(0,25-0,5)V_{\max}$  в конце его. Однако конструктивные особенности агрегатов накладывают отпечаток на изменение поля скоростей.

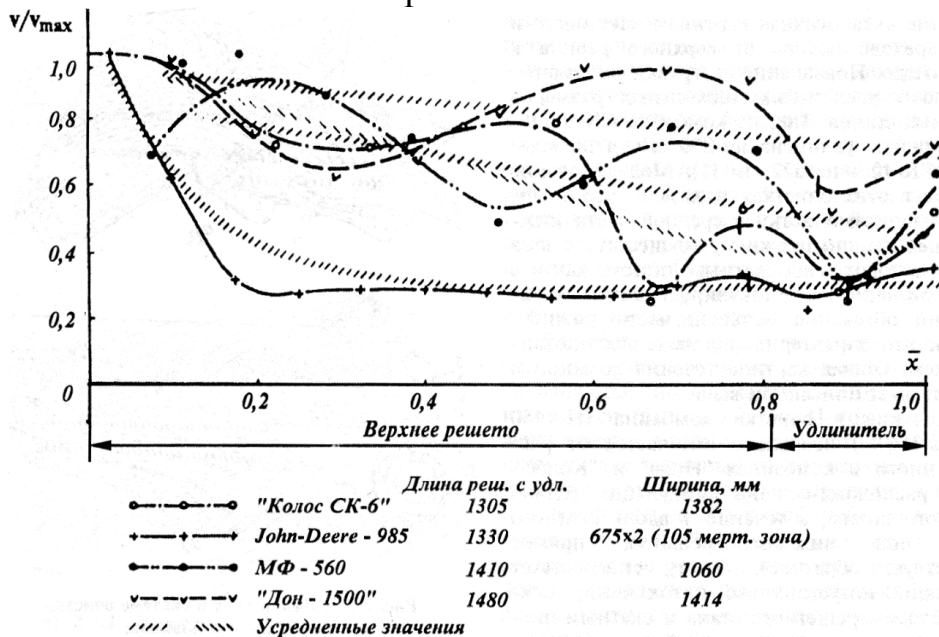


Рисунок 3 – Сводная диаграмма относительных профилей скорости  $v/v_{\max}$  по длине  $x$  верхнего решета [2]

В большей степени отличается распределение воздушного потока по длине решета комбайна John-Deere-985. В начале решета воздушный поток имеет максимальную скорость 6,8 ... 7 м/с, затем на длине приблизительно 300 ... 350 мм она падает до четверти первоначального значения, т.е. практически до 2 ... 3 м/с и сохраняет это значение почти неизменным до конца удлинителя. У других комбайнов скорость волнообразно и постепенно понижается вдоль решета, но в середине она еще составляет 0,6-0,8 первоначального значения т.е. в 2,5-3 раза выше, чем у комбайна John-Deere-985.

Характер волнообразных кривых меняется в зависимости от режима работы вентилятора и открытия гребенок решета. Наибольшее приближение к требуемому на основном участке гиперболическому профилю скорости по длине обеспечивает диаметральный вентилятор Д4-39. Для выделения основных закономерностей течения вдоль решета на рисунок 3 штриховкой показаны усредненные методом наименьших квадратов значения скорости для каждого комбайна.

Для качества очистки важное значение имеет равномерность распределения скорости по ширине верхнего решета. Профиль скорости по ширине верхнего решета комбайна John-Deere-985 имеет разрыв в середине. Он обусловлен наличием короба шириной 105 мм, идущего вдоль решет, по обе стороны которого профиль имеет чашеобразную форму. Следовательно, у краев решета и вдоль короба скорость в каждом продольном сечении на 10 ... 15 % выше, чем в середине. Такое распределение скорости способствует хорошей обработке вороха у боковин решета.

Система направляющих и элеронов, установленных в выходном патрубке, позволяет создать наиболее целесообразное распределение воздушного потока над решетом. У других комбайнов трудно обнаружить определенную закономерность - все кривые имеют волнообразную форму с перекосом, вызванным элементами привода и неточностью изготовления и монтажа.

С точки зрения аэродинамики потоков над решетами система очистки комбайна с гиперболическим распределением скорости предпочтительнее по сравнению с другими. Но при этом всегда надо помнить о необходимости хорошего обдува удлинителя. Интенсивное обдувание начальной части верхнего решета обеспечивает взвешивание легкой фракции и разгрузку основной части решет от объемистой легкой фракции. Относительно слабое обдувание основной части решет в сочетании с разгрузкой от легкой фракции обуславливают качественную обработку вороха при минимальных потерях зерна. Некоторое увеличение обдувания конца верхнего решета обеспечивает вынос отходов за пределы очистки и исключает перегрузку домолачивающего устройства.

Таким образом, волнообразный затухающий профиль скорости воздушного потока тракта очистки с экспериментально обоснованными характеристиками составляет особенность разработанной на основании исследований системы очистки комбайна. Очистка выпускается серийно в комбайнах семейства "Енисей" серии "М". Многолетние государственные испытания в различных зонах страны показали существенные преимущества очистки: повышение производительности в 1,25 - 1,3 раза, снижение потерь при уборке зерновых в 1,7-2 раза, семенников трав до 3,3 раза, уменьшение дробления зерна и залипаемости стрясной доски.

#### **Библиографический список:**

1. Босой Е.С. Теория конструкция расчет СХМ. учебник для вузов СХМ. Под ред. Босого Е.С. [Текст] - М. машиностроение 1977.
2. Машиностроение. Энциклопедия. Ред. совет: К.В.Фролов (пред.) и др. М.: Машиностроение. Сельскохозяйственные машины и оборудование. [Текст] Т. IV-16/И.П. Ксенович, Г.П.Варламов, Н.Н.Колчин и др.; Под ред. И.П.Ксеновича. 1998.-720 с.

3. Аэродинамика тракта очистки зерноуборочных комбайнов /А.И.Нелюбов, Е.Ф.Ветров, А.Ф.Поляков, Ю.Л.Шехтер // [Текст] Тракторы и сельхозмашины. 1985. №6. С.34-39.

4. Качество измельчения и разбрасывания соломы комбайнами [Текст] / Д.Н. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Сельский механизатор. – 2014. – №5. – С. 10-11.

5. Лопатин, А.М. Какой комбайн выбрать хозяйству [Текст] /А.М. Лопатин, Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин // Сельский механизатор. – 2006. – № 8. – С. 20-21.

6. Богданчиков, И.Ю. Влияние температуры ножей измельчающего аппарата зерноуборочного комбайна на качество измельчения незерновой части урожая [Текст] / И.Ю. Богданчиков, А.Н. Бачурин, Н.В. Бышов // Известия оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – №1. – С. 60-61.

7. Устройство для утилизации незерновой части урожая [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Международный технико-экономический журнал. – 2012. – №1. – С. 114-117.

#### THE ANALYSIS OF THEORETICAL STUDIES ON THE WORK OF THE AIR-SIEVE CLEANING

Kochenov V.V., Nastopireva V.V., Kocenova S.V.

**Key words:** combine harvester, air-sieve purification, air separation.

For quality cleaning of the grain is important to the uniformity of velocity distribution across the width of the upper sieve. In this article the analysis of theoretical studies on the work of the air-sieve purification combine harvester.

УДК 62-573.2

#### СПОСОБЫ И УСТРОЙСТВА ПОДГОТОВКИ БИОТОПЛИВА К ПРИМЕНЕНИЮ И ХРАНЕНИЮ

*Волков А.Ю., студент,*

*Чуклов В.С., к.т.н., доцент,*

*Ретюнских В.Н., к.т.н., доцент.*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева.» г. Рязань.*

*E-mail:v.tchukloff@yandex.ru*



**Ключевые слова:** Биотопливо, качество, технологии, усовершенствования, потребность.

*В данной статье рассмотрены способы хранения биотоплива и его применение. Рассмотрено устранение недостатка использования альтернативного топлива в холодное время года.*

На сегодняшний день всё более актуальными становятся вопросы использования альтернативных топлив, таких как биодизельное топливо для автомобилей. Биодизельное топливо является разновидностью биотоплива на основе растительных (чаще всего рапсового) или животных масел, а также продуктов их переработки. Также используется для получения биотоплива соя, подсолнечник (Рисунок 1), пальмовое и кокосовое масла, и даже есть научные разработки по получению биотоплива из водорослей.



Рисунок 1 – Подсолнечник, источник производства биодизеля.

Для получения биодизельного топлива (биодизеля) необходимо растительное масло и метанол. Вместо токсичного метанола в некоторых случаях применяется этанол или изопропиловый спирт. Производство продукта базируется на переэтерификации в пропорции 200 кг метанола на 1 т масла. Также необходимо использовать гидроксид натрия или калия. Температура процесса должна составлять 60 °С при нормальном давлении.

Чтобы полученное топливо соответствовало высоким стандартам качества, необходимо выполнять определенные требования:

- по завершению переэтерификации метиловые эфиры должны находиться в топливе в размере не более 96%;

- необходима дополнительная очистка метиловых эфиров от метила. Это обусловлено тем, что последний обычно берется в избытке с целью более быстрой и полной переэтерификации;

- необходима очистка метиловых эфиров от продуктов омыления в случае использования топлива в дизельной технике. Если подобных манипуляций не проводить, то мыло достаточно быстро засорит фильтр. В

результате начнут образовываться смолы и нагар. Методы сепарации и центрифугирования не способны дать необходимый результат, поэтому рекомендуется применять воду или сорбенты;

- метиловые эфиры жирных кислот должны быть высушены. Вода провоцирует развитие микроорганизмов и образование жирных кислот, что существенно снижает качество биодизельного топлива;

- хранение биодизеля должно длиться не более трех месяцев. Если этот срок был превышен, то возможно разложение топлива.

Таким образом, одной из основных технических задач при использовании биотоплива является оперативный контроль его качества в процессе эксплуатации автомобилей, а также хранение биодизеля. Одним из основных показателей качества является температура помутнения. Данный показатель зависит от многих факторов и может изменяться в процессе хранения и использования биотоплива. При низких температурах этот показатель имеет большое значение, т.к. повышается вязкость топлива, происходит образование кристаллов, что может привести к засорению топливных фильтров и отказам топливной аппаратуры дизельных двигателей. Поэтому задача определения оптимального соотношения растительного масла и разбавителя (дизельного топлива) является актуальной. Также, на сегодняшний день сконструировано множество устройств для контроля качества биотоплива, и подготовки топлива к сгоранию.

Для улучшения качеств биотоплива, а именно низкотемпературных свойств существует несколько способов:

1. Способ повышения окислительной стабильности биотоплива путем добавления 2,6-ди-третбутилгидрокситолуола [1]. Жидкий исходный раствор содержит от 15 до 60 вес. % 2,6-ди-трет-бутилгидрокситолуола, растворенного в дизельном биотопливе. Стабилизированное дизельное биотопливо содержит от 0,005 до 2 вес. % растворенного 2,6-ди-трет-бутилгидрокситолуола. Плюсом этого метода, является повышение окислительной стабильности. Минусом данного способа является кратковременный результат, так как при хранении биодизельного топлива дольше определенного срока некоторые компоненты выпадают в осадок и топливо становится непригодным для использования в дизельных двигателях.

2. Способ электромагнитной очистки и обработки топлива [2]. Его сущность заключается в том, что поток топлива пропускают через электромагнитный аппарат с регулируемой напряженностью магнитного поля. На входе в аппарат топливо подогревают до температуры 300-312 К, придают ему вращательное движение в зоне взаимодействия с магнитным полем и отводят одновременно воздух из зоны взаимодействия [3]. Плюс данного метода в том, что проведенная с его помощью обработка топлива перед подачей в двигатель позволяет значительно снизить токсичность

отработавших газов и повысить экономичность двигателя за счет интенсификации процесса смесеобразования и сгорания путем увеличения тонкости распыла капель топлива из-за снижения сил его поверхностного натяжения, возникающего под действием электромагнитного поля.

3. Устройство оперативного контроля качества с оптическим датчиком, позволяющим оперативно контролировать мутность топлива[4]. Принцип действия устройства заключается в оценке его детонационной стойкости с одновременным контролем мутности в процессе работы двигателя. Устройство оперативного контроля качества биотоплива позволяет выводить результаты оценки качества биотоплива на бортовой компьютер автотранспортного средства и информировать водителя о значительном отклонении от установленного качества биотоплива, либо о необходимости прекращения эксплуатации техники. Плюсом в устройстве является тот факт, что датчик мутности качества биотоплива работает совместно с датчиком температуры (Рисунок 2). Таким образом, при обработке данных, получаемых электронным блоком управления, возможен оперативный контроль этого параметра, а также его прогнозирование. Встроенная микропроцессорная система обеспечивает автоматический режим измерения и возможность связи с внешним компьютером. Применение данного прибора сокращает время анализа пробы топлива и не требует специальной подготовки обслуживающего персонала.



Рисунок 2 – Анализатор низкотемпературных свойств нефтепродуктов

Более того, актуальным является конструирование устройств для подготовки биотоплива к применению. Эти устройства позволяют быструю и без потери качества подготовку биодизеля к применению.

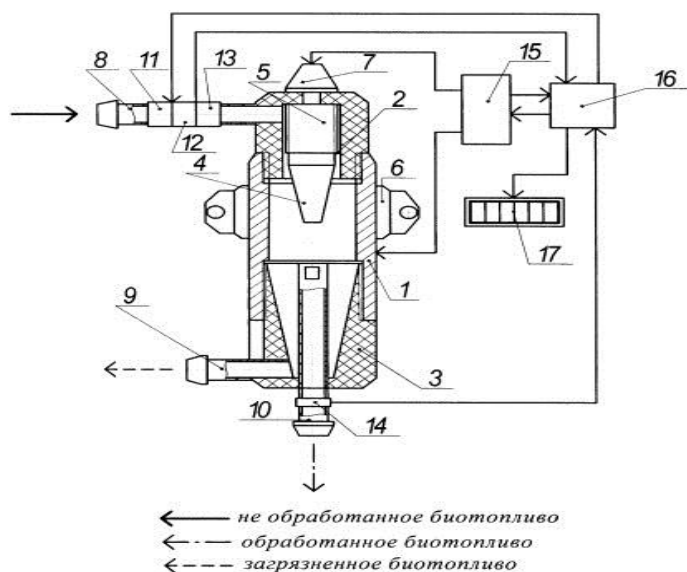
4. Устройство смешения и гомогенизации жидких сред, роторно-пульсационный аппарат, совмещающий в себе функции диспергатора и гомогенизатора, состоящий из двух частей роторно-статорного узла и электродвигателя неподвижно соединенных между собой узлами крепления, в котором роторно-статорный узел служит для смешения жидких сред, а электродвигатель обеспечивает вращение с заданной скоростью [5]. Недостатками известного устройства является незначительная гомогенизация диспергируемых жидких сред, характеризующийся сокращенный срок хранения полученных эмульсий.

5. Роторно-пульсационный аппарат, содержащий привод и установленные в корпусе с крышкой ротор и статор [2]. Недостатками этой установки является низкий КПД, и малая производительность при получении высокодисперсных газонасыщенных эмульсий и малый объем реакционной зоны.

6. Гибридное устройство, содержащий привод и установленные в корпусе с крышкой ротор и статор [3]. Сверху через фланец подсоединен ультразвуковой проточный реактор. Недостатками этого устройства является низкий КПД, и малая производительность в получении высокодисперсных газонасыщенных эмульсий и недостаточный с точки зрения промышленного применения объем реакционной зоны.

7. Устройство непрерывного действия для подготовки котельного биотоплива [5, 6]. Устройство осуществляет воздействие совмещенными методами гидродинамического и акустического резонансного возбуждения вихревых потоков продуктов обработки многокомпонентных жидких сред в рабочей зоне сонохимического реактора. Плюсы этого устройства в совмещении различных процессов, характеризующихся снижением как энергетических, так и капитальных затрат. Совмещенный с роторно-пульсационным аппаратом (РПА) сонохимический проточный реактор оснащенный 2-4-мя ультразвуковыми магнитострикционными преобразователями с УЗ-волноводами создает поле, работающее на частотах выше, чем РПА, генерирует гравитационное поле, достигающее интенсивности до 150-200 Вт/кв. см, что позволяет получать многокомпонентные эмульсии тонкодисперсных котельных биотоплив, приводящие к интенсификации процесса горения [6].

8. Устройство оперативного контроля и качества биотоплива. Изобретение относится к автотракторной технике, в частности к способам контроля качества биотоплива и подготовки топлива к сгоранию. Устройство (Рисунок 3) содержит полый корпус, корпус турбулизатора, сепаратор, положительный электрод, турбулизатор, крепление, клемму. В верхней части корпуса турбулизатора перпендикулярно продольной оси симметрии устройства установлен входной штуцер необработанного биотоплива. В нижней части сепаратора перпендикулярно продольной оси симметрии устройства установлен выпускной штуцер загрязненного биотоплива. По продольной оси симметрии устройства в нижней части сепаратора установлен выпускной штуцер обработанного биотоплива. На входном штуцере установлены подогреватель, датчик температуры и датчик мутности топлива. На выпускном штуцере обработанного биотоплива установлен контрольный датчик мутности. Плюсом этого устройства является достижение оперативного контроля качества биотоплива и дальнейшее повышение контроля качества с помощью данного устройства.



1 – корпус; 2 – корпус турбулизатора; 3 – сепаратор; 4 – положительный электрод; 5 – турбулизатор; 6 – крепление; 7 - клемма ; 8 – входной штуцер; 9 – выпускной штуцер загрязненного биотоплива ; 10 – выходной штуцер; 11 – подогреватель; 12 – датчик температуры; 13 – датчик мутности; 14 – контрольный датчик мутности; 15 – блок управления; 16 – трансформатор; 17 – панель индикации

Рисунок 3 – Устройство оперативного контроля и качества биотоплива

В заключение можно сказать, что основными техническими результатами, на которые направлены изобретения, являются:

- улучшение технологии хранения биодизеля. В связи с тем, что биодизельное топливо сохраняет свои свойства всего 3 месяца, после чего разлагается,- производство, и хранение данного топлива сопряжено с проблемами. Для длительного хранения биодизеля может быть использовано повышение окислительной стабильности биодизеля и качество его приготовления и очистки;

- возможность применения биодизеля в зимний период без устройства подогрева бака и топливной магистрали. При отрицательных температурах биодизель густеет и его использование становится невозможным. Поэтому необходимо конструирование устройств оперативного контроля качества с оптическим датчиком, позволяющим оперативно контролировать мутность топлива и его температуру;

- конструирование устройств, обеспечивающих высокое качество биодизеля при смешении разных мелкодисперсных фаз, а также обеспечивающих оперативный контроль качества приготовленного биотоплива.

У каждого вышеперечисленного способа подготовки биотоплива есть свои исключительные достоинства, делающие его неповторимым. Однако есть и минусы, которые необходимо устранять и дорабатывать. Но, что

более важно, миру необходимо начать уделять большее внимание альтернативным видам топлива, чтобы сделать его лучше, чище и удобней.

#### **Библиографический список:**

1. Бышов, Н.В. Средства повышения производительности маслолиний [Текст] / Н.В. Бышов, И.В. Черных, В.М. Корнюшин // Вестник АПК Ставрополья. – 2015. – №2. – С. 22-25.

2. Тимохин, А.А. Повышение эффективности использования в фермерских хозяйствах тракторов, работающих на газомоторном топливе [Текст] / А.А. Тимохин, В.М. Корнюшин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – №1. – С. 221-226.

3. Камнев, Д.В., Использование СВЧ-волн для обработки биодизеля [Текст] / Д.В. Камнев, В.С. Чуклов, В.М. Пащенко // Леса России и хозяйство в них. – 2012. – №1-2. – С. 57-58.

4. Корнюшин, В.М. Газ-топливо, ухудшающее экологию [Текст] / В.М. Корнюшин // Автомобильная промышленность. – 2007. – №9. – С. 11-12.

5. Ручкин, Ю.А. Использование растительных масел как альтернативного вида топлива для дизельных двигателей [Текст] / Ю.А. Ручкин, А.В. Солнцев, В.М. Корнюшин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – №1. – С. 213-216.

6. Колганов, С.С. Этиловое билотопливо как альтернатива для двигателей с искровым зажиганием [Текст] / С.С. Колганов, В.М. Корнюшин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – №1. – С. 226-231.

#### **METHODS AND DEVICES FOR PREPARATION OF THE BIOFUEL TO APPLY AND STORAGE.**

Volkov A.Y., Tchuklof V.S., Retunskih V.N.

**Keywords:** Biofuel, quality, technology, improvements, need.

This article discusses ways of storing biofuel and its application. The elimination of the lack of use of alternative fuels in the cold season is considered.

## АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ В ЖИВОТНОВОЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

*Кулашкин С.В. студент магистратуры 2 курса*

*Фатьянов С.О. к.т.н., доцент*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева», г. Рязань*

***E-mail: k.stason@mail.ru***

**Ключевые слова:** *анализ, системы вентиляция, естественная вентиляция, вентиляция с механическим побуждением тяги*

*В этой статье проанализировано системы вентиляции для создания оптимального микроклимата и для выбора экономической выгодной системы.*

Необходимый микроклимат в животноводческих помещениях создается, прежде всего, за счет постоянного воздухообмена, заключающегося в непрерывной подаче свежего воздуха и удалении загрязненного. Микроклимат необходим для поддержания определенного температурно-влажностного и газового режимов. Именно для этих целей и применяют системы вентиляции [1,2,3].

Система вентиляции – это комплекс устройств и оборудования для создания регулируемого воздухообмена в помещении [2].

Система вентиляции должна обеспечивать требуемый воздухообмен и расчетные параметры воздуха в животноводческих помещениях. Кроме того, вентиляция способствует увеличению количества легких, отрицательно заряженных ионов в воздухе, т.е. восстановлению его биологической активности и предупреждению конденсации паров на внутренних поверхностях ограждающих конструкций.

К системам вентиляции предъявляют определенные требования: создание в различные периоды года необходимого воздухообмена на единицу живой массы животных; равномерное распределение и циркуляция воздуха внутри помещения; поддержание оптимального температурного режима в помещениях; удаление излишней влаги (главным образом в зимний и осенне-весенний периоды), вредных веществ (пыль, газы и неприятный запахи) и снижение загазованности до допустимых концентраций; обеспечение равномерного поступления теплого воздуха зимой; максимальное охлаждение воздуха летом в зонах расположения животных.

Одним из основных требований, предъявляемых к системам вентиляции, является обеспечение наиболее совершенного с физиологической и экономической точек зрения воздухообмена.

По принципу действия и конструктивным особенностям, в различных литературных источниках [3,4], различают системы вентиляции следующих типов: естественную, с механическим побуждением тяги и комбинированную.

#### 1. Естественная вентиляция

При естественной вентиляции воздух поступает в здание и удаляется из него благодаря разности плотности воздуха внутри помещения и вне его, т.е. здесь используются физические свойства воздуха, который при нагревании расширяется, становится легче и по вытяжным шахтам поднимается вверх. В результате этого в помещении образуется разрежение и свежий воздух через соответствующие каналы и воздуховоды поступает в помещение.

На эффективность работы этой системы существенно влияют сила и направление ветра. Чтобы естественная система вентиляции работала в наилучшем режиме, разность температур воздуха внутри и снаружи помещения должна быть равна 5... 10 С. Поэтому естественная вентиляция менее эффективна летом и более пригодна в холодный период года. Однако при температуре наружного воздуха ниже 15 С теплоты, выделяемой животными, становится недостаточно для поддержания нормальной температуры воздуха в помещении и объем вентиляции следует искусственно уменьшать.

На рисунке 1 и 2 дана классификация систем вентиляции с естественным и механическим побуждением, предложенная ученым Л.И. Бронф-маном (Россия)[2]. Из классификации видно, что по назначению вентиляционные системы в животноводческих помещениях делят на общеобменные и комбинированные, хотя в практике известна еще и местная система, которая может удалять воздух из зоны загрязнения или подавать его на рабочие места. Однако в чистом виде местная система неприменима в животноводческих помещениях, так как не позволяет вентилировать всё помещение, вследствие чего нарушается важное зоогигиеническое требование.

2. Вентиляция с механическим побуждением тяги наиболее эффективна в крупных животноводческих помещениях. В системах с механическим побуждением движение воздуха регулируется вентиляторами, работающими в режиме разрежения или нагнетания. В связи с этим различают вытяжные и приточные системы вентиляции.





Рисунок 1 – Классификация систем вентиляции животноводческих помещений с естественным побуждением тяги

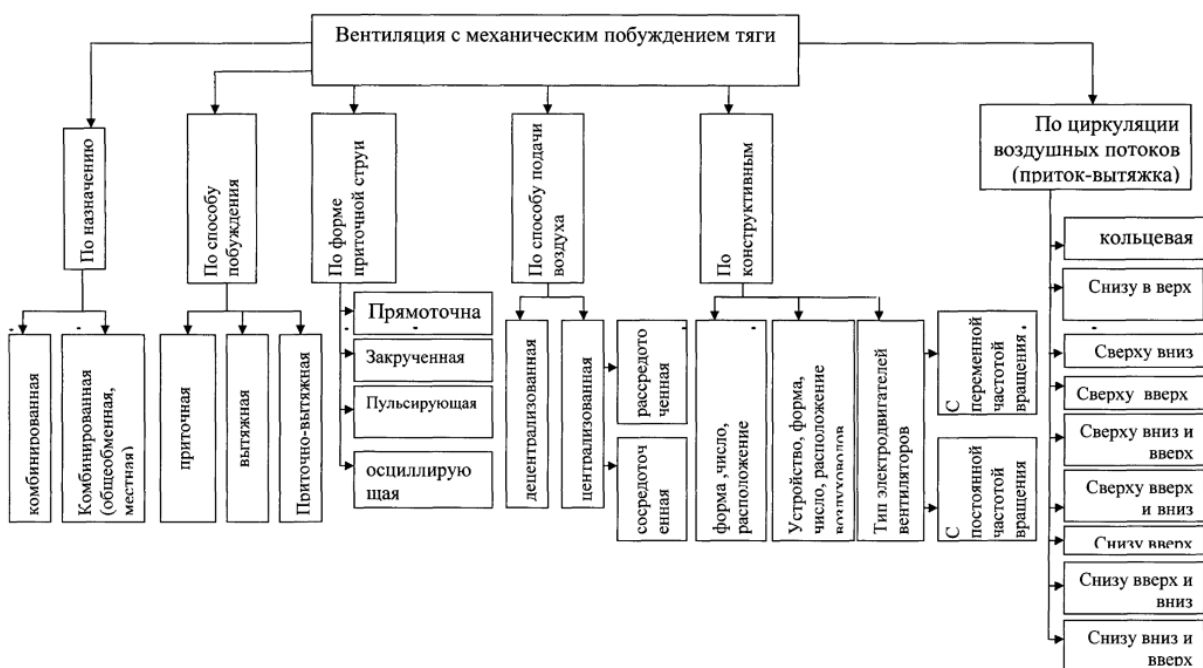


Рисунок 2 – Классификация систем вентиляции животноводческих помещений с искусственным побуждением тяги

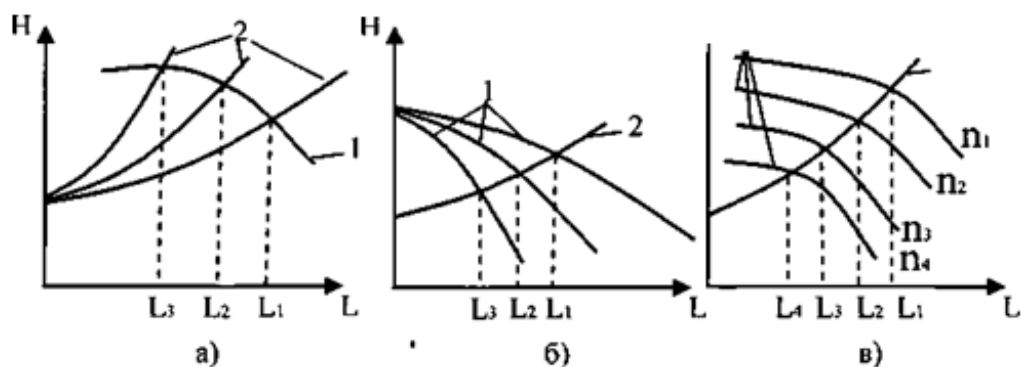
Несмотря на конструктивную сложность, сравнительно высокую стоимость и значительные эксплуатационные расходы, механические системы вентиляции имеют существенные преимущества перед системами естественной вентиляции. Во-первых, их работа практически не зависит от внешних метеорологических условий; во-вторых, приточный воздух

можно подвергнуть обработке (нагреть, в том числе за счет утилизации теплоты выбросного воздуха, охладить, увлажнить, осушить, очистить); в-третьих, можно полностью автоматизировать управление процессом воздухообмена при меньших энергозатратах. Кроме того, расходы на вентиляцию быстро окупаются за счет повышения продуктивности животных.

Важная характеристика системы вентиляции - направление циркуляции воздушных потоков. Оно указывает на месторасположение приточных и вытяжных устройств, в определенной мере предопределяет конструкцию вентиляционного оборудования.

Эффективность механической системы вентиляции в значительной степени определяется аэродинамической схемой воздухообмена. Существует следующие принципиальные схемы воздухообмена: «сверху вверх», «снизу вверх», «сверху вниз». Наиболее приемлемы механические приточно-вытяжные системы, работающие по последней схеме.

Регулирование подачи вентиляторов может осуществляться воздействием на сеть воздуховода (дресселирование), на вентилятор (например, поворот лопаток рабочего колеса) и на привод вентилятора (регулирование частоты вращения) [5]. Способы регулирования подачи показаны на рисунке 3 (а, б, в).



а – изменением сопротивления сети воздуховода (дресселирование); б – воздействием на вентилятор; в – изменением частоты вращения; 1 – характеристика вентилятора; 2 – характеристика сети.

Рисунок 3 – Способы регулирования подачи вентиляторов

При дресселировании характеристика вентилятора остается неизменной, а характеристика сети поворачивается против часовой стрелки (рисунок 3 а).

При повороте лопаток рабочего колеса (либо направляющего аппарата) характеристика вентилятора поворачивается по часовой стрелке (рисунок 3 б).

В случае регулирования подачи изменением частоты вращения характеристики вентилятора смещаются, а характеристика сети остается

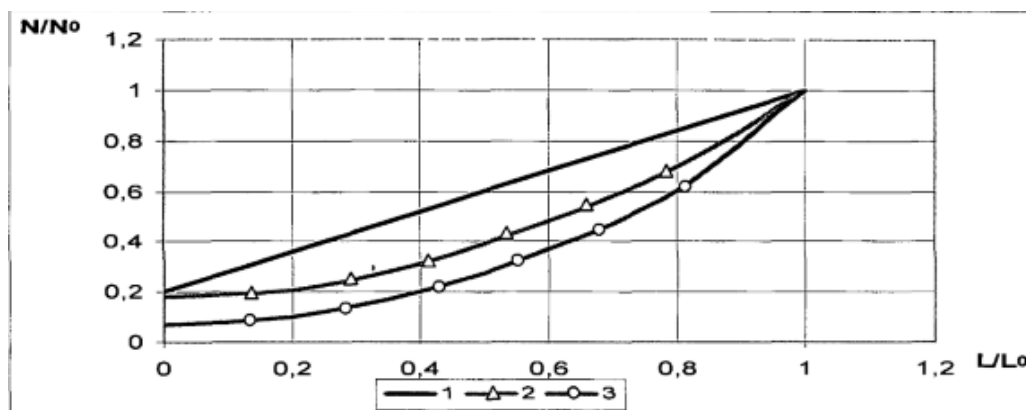
неизменной (рисунок 3в).

Регулирование подачи изменением частоты вращения - наиболее экономично, поскольку КПД вентилятора изменяется незначительно. При этом имеют место следующие соотношения:

$$\frac{L_1}{L_2} = \frac{n_1}{n_2}; \frac{H_1}{H_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2; \frac{N_1}{N_2} = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^3 \quad (1)$$

где  $n_1$  и  $n_2$  – частота вращения вентилятора;

$L_1, L_2$ ;  $H_1, H_2$ ;  $N_1, N_2$  – соответственно подача, давление и потребляемая мощность привода вентилятора.



1 – дроссель; 2 – направляющий аппарат; 3 – изменение частоты вращения.

Рисунок 4 – Зависимость относительной мощности от изменения относительной подачи.

Подача вентилятора прямо пропорциональна частоте вращения; давление, развиваемое вентилятором, пропорционально квадрату частоты вращения, а потребляемая мощность (на валу) - кубу частоты вращения рабочего колеса.

Сравнить экономичность различных способов регулирования можно по графикам, приведенным на рисунке 4.

По оси ординат отложено отношение  $\frac{N}{N_0}$ , а по оси абсцисс –  $\frac{L}{L_0}$  ( $N_0, L_0$  – соответственно мощность и подача в исходном режиме;  $N$  и  $L$  – мощность и подача при регулировании). Поэтому чем меньше отношение  $\frac{N}{N_0}$  при одном и том же значении  $\frac{L}{L_0}$ , тем более экономичным будет способ регулирования. Как видно из рисунка 4, при дросселировании сети получается самый большой расход энергии, регулирование подачи изменением положения направляющего аппарата вентилятора продолжительно во времени, а наиболее экономичным способом является способ изменения частоты вращения привода вентилятора [5].

### **Библиографический список:**

1. В.П. Муругов, В.М. Полищук Автоматизация регулирования микроклимата в животноводстве. Москва, 2008 - 68 с.
2. Ахундов Д.С., Мурусидзе Д.Н., Чугунов А.И., Ерохина Л.П., Зайцев А.М. Микроклимат в животноводческих помещениях и энергосбережение. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 1997. - №12. - с. 9-13.
3. Амерханов Р.А., Гарькавый К.А., Шевчук И.В. Решение задачи воздухообмена в животноводческом помещении: Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2003. - С. 380-385
4. Карташов Л.П. и др. Механизация и электрификация животноводства. /Л.П. Карташов., В.Т. Козлов , А.А. Аверкиев. - М.: колос, 2004. - 351 с.
5. Волков Г.К. Значение зоогигиены в практике животноводства / Г.К. Волков, И.Р. Смирнова // Зоотехния. - 2008. - №9. - С.31 - 32.

### **ANALYSIS OF EXISTING VENTILATION SYSTEMS IN THE PREMISES ZHIVOTOVSKY**

Kulachkin S.V., Fat'yanov S. O.

**Key words:** analysis, systems of ventilation, natural ventilation, ventilation with mechanical drive traction

This article analyzes the ventilation system to create an optimal climate and to select the best economic system.

**УДК 631.363.258/638.178**

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ СУШИЛКИ ПЕРГИ**

*Мамонов Р.А., к.т.н.,*

*Бубенчиков К.Е. , студент.*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань.*

***E-mail: [tamonov.agrotexnol@yandex.ru](mailto:tamonov.agrotexnol@yandex.ru)***

**Ключевые слова:** *гранулы перги, сушка, барабанная сушилка.*

*В статье приводится описание конструкции, рабочего процесса и методика испытания барабанной сушилки перги. По результатам*

исследований была получена зависимость влияния угла наклона барабана и его частота вращения на пропускную способность сушилки.

На кафедре «Технические системы в АПК» была разработана и изготовлена барабанная сушилка для термочувствительных материалов. В ходе лабораторных и производственных испытаний были обоснованы её конструктивные параметры и режимы работы для сушки пыльцевой обножки [1, 2]. Однако в пчеловодстве она используется в течение 45-50 дней в мае-июне, когда пчеловоды производят основную заготовку обножки [3].

С целью повышения экономической эффективности эксплуатации сушилки в пчеловодстве её можно использовать в технологии извлечения перги из пчелиных сотов для осуществления операции сушки гранул перги после выделения её из сотов [4, 5]. Переработку пчелиных сотов на пергу осуществляют в осенне-зимний период, когда на пасеках закончены основные работы и ульи убраны в зимовники. Применение сушилки в линии производства перги позволит повысить её производительность и снизить затраты труда.

Схема технологического процесса сушки выделенных из сотов гранул перги представлена на рисунке 1.

Для досушивания выделенных гранул перги из сотов их сначала помещают в загрузочный бункер, откуда барабанным дозатором, через загрузочное устройство подается на внутреннюю поверхность вращающегося барабана. Одновременно с этим вентилятор засасывает из окружающей среды воздух и подает его в калорифер, а из него нагретый воздух подается в сушильное пространство вращающегося барабана. При вращении барабана гранулы перги пересыпаются в потоке теплоносителя и перемешиваются.

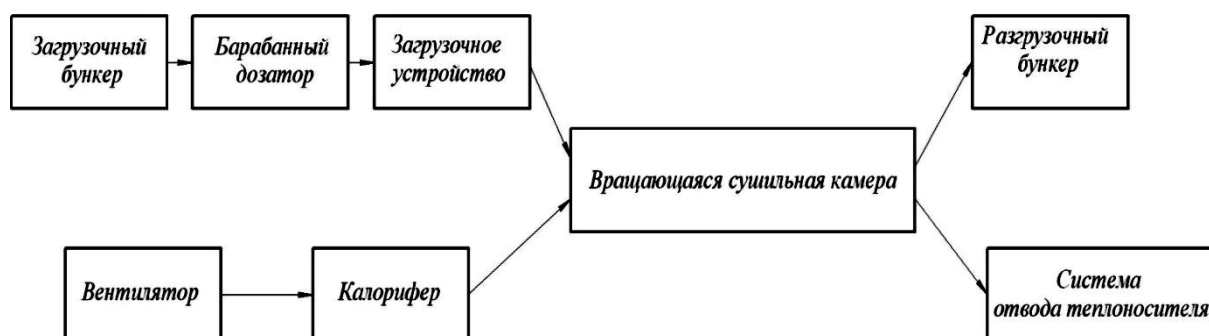


Рисунок 1 – Схема технологического процесса сушки перги

В результате чего происходит равномерное испарение влаги и сдувание налипших восковых частичек с их поверхности. Барабан сушилки установлен с наклоном в сторону разгрузочного бункера, поэтому материал постепенно перемещается к разгрузочному бункеру и

накапливается в нем. Воздух прошедший через барабан удаляется через систему отвода теплоносителя.

Общий вид сушилки представлен на рисунке 2.



1- загрузочный бункер; 2 – барабанный дозатор; 3 – вентилятор с калорифером; 4 – вращающаяся сушильная камера; 5 – разгрузочный бункер.

Рисунок 2 – Общий вид сушилки пыльцевой обножки и перги

С целью определения пропускной способности сушилки были проведены лабораторные испытания [6].

Необходимый угол наклона барабана устанавливался по строительному уровню КАПРО с пределом точности 0,5 мм/м (рис. 3). Для того чтобы выставить барабан с нужным углом наклона необходимо под край строительного уровня, расположенного ближе к выгрузному бункеру барабана, подложить брусок нужной толщины. А затем наклонить стол, на котором закреплена сушилка, таким образом, чтобы индикаторный пузырек, перемещающийся внутри капсулы строительного уровня, был расположен симметрично между двух рисок нарисованных на этой капсуле [7].

Толщину бруска определяли по формуле

$$h_{\text{доп}} = L_{\text{доп}} \cdot \sin \alpha , \quad (1)$$

где  $L_{\text{доп}}$  - длина основания строительного уровня, мм.

Необходимая частота вращения сушильной камеры устанавливалась с помощью изменения входного напряжения питания электродвигателя, вращающего барабан.

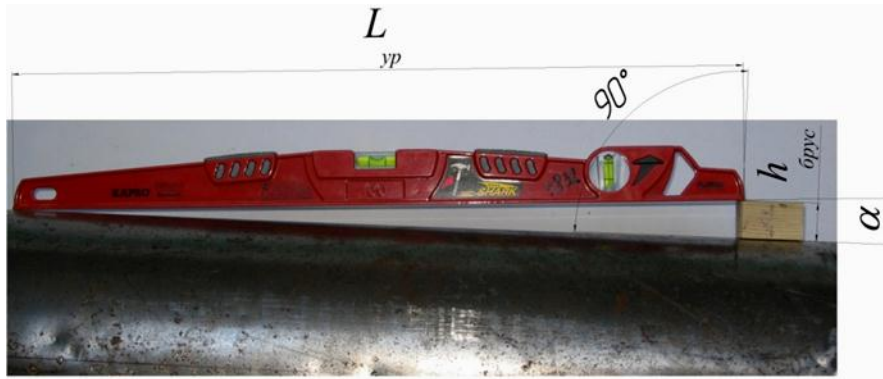


Рисунок 3 – Установка угла наклона барабана лабораторной установки

Для определения пропускной способности при установленном наклоне барабана и его частоте вращения производили отбор пробы в течении 5 минут, после чего пробу взвешивали на весах ВЛКТ-500и по формуле определяли пропускную способность сушилки

$$\Pi_{\text{б}} = \frac{M_{\text{п}}}{t}, \text{ кг/ч}, \quad (2)$$

где  $M_{\text{п}}$  – масса пробы, кг;

$t$  – время отбор пробы,  $t=0,0833$  ч.

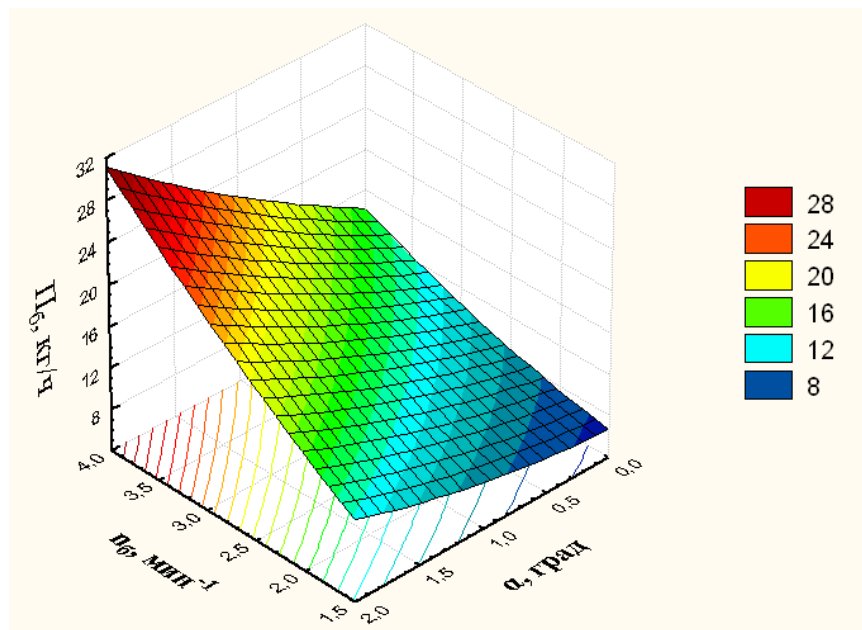


Рисунок 4 – Графическая зависимость пропускной способности сушилки от угла наклона и частоты вращения барабана

После обработки экспериментальных данных в программе Statistica 6.0 с помощью ПЭВМ РС была получена математическая модель зависимости пропускной способности сушилки от угла наклона и частоты вращения барабана (рисунок 4)

$$P_6 = 5,4814 - 0,0656 * n_6 - 2,5516 * \alpha + 0,5628 * n_6^2 + 2,3323 * n_6 * \alpha + 0,8358 * \alpha^2 (3)$$

Статистический анализ этого уравнений, который включает проверку воспроизводимости эксперимента, определение значимости коэффициентов модели и оценку адекватности полученной модели по критерию Фишера, показал, что данные уравнения достаточно точно описывают исследуемую зависимость.

Анализируя представленную зависимость, можно сделать вывод, что при увеличении угла наклона барабана от 0 до 2 градусов и частоты его вращения от 1,7 до 3,7 мин<sup>-1</sup> происходит увеличение пропускной способности сушильной установки по влажному материалу от 8,62 до 28,4 кг/ч.

Удельные затраты энергии на снятие одного килограмма влаги при пропускной способности сушилки 8,62 кг/ч составили 3,59 кВт-ч/кг.

### **Библиографический список:**

1. Пат. РФ №50644. Барабанная сушилка для сыпучих термочувствительных материалов / Некрашевич В.Ф., Мамонов Р.А. - Оpubл. 20.01.2006; Бюл. № 2.
2. Некрашевич, В.Ф. Барабанная сушилка для пыльцевой обножки [Текст] / В.Ф. Некрашевич, Р.А. Мамонов // Пчеловодство. – 2007. – №7. – С. 52-53.
3. Утолин, В.В. Способы и средства механизации приготовления тестообразных подкормок для пчел и их компонентов [Текст] / В.В. Утолин, Н.Е. Лузгин, Е.С. Лузгина // Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. Сборник научных трудов – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета. – 2016. – С. 233-237
4. Технология, средства механизации и экономика производства перги: Монография [Текст] / В.Ф. Некрашевич, Р.А. Мамонов, Т.В. Торженева, М.В. Коваленко. – Рязань : РГАТУ, 2013. – 102 с.
5. Некрашевич В.Ф. Технологическая линия извлечения перги [Текст] / В.Ф. Некрашевич, Р.А. Мамонов, М.В. Коваленко, Н.Б. Нагаев, К.В. Буренин, Е.И. Буренина. // Пчеловодство, № 9, 2015 г, с. 56–59.
6. Некрашевич, В.Ф. Теория движения материала в барабанной сушилке пыльцевой обножки и перги [Текст] / В.Ф. Некрашевич, Р.А. Мамонов, В.Д. Левин // Вестник РГАТУ. – 2014. – № 4. – С. 73-76.
7. Мамонов, Р.А. Технология и сушилка пыльцевой обножки: дис. ... канд. техн. наук [Текст] / Р.А. Мамонов. – Рязань, 2008. – 182 с.
8. Алексеев, В.А. Снижение энергоёмкости ОАО «Промтрактор» [Текст] / В.А. Алексеев, В.С. Артемьев, С.П. Колосьев // Современные материалы, техника и технологии. – 2017. – №1. – С. 21-26.



## THE TEST RESULTS OF THE DRYER BEE-BREAD

Mamonov R. A., Bubenchikov K.E.

**Key words:** pellets of bee-bread, drying, drum dryer.

The article describes the design, workflow and testing method of rotary drum dryer of bee-bread. By results of researches were obtained the dependence of the influence of the angle of inclination of the drum and its rotational speed on the throughput of the dryer.

УДК 664.653.05

## ОБЗОР СМЕСИТЕЛЕЙ ВЯЗКИХ ГУСТЫХ СРЕД

*Лузгин Н.Е., к.т.н., доцент;*

*Утолин В.В., к.т.н., доцент;*

*Горшков В.В., старший преподаватель;*

*Лузгина Е.С., аспирант.*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань*

**E-mail:** [nikolay.luzgin@mail.ru](mailto:nikolay.luzgin@mail.ru)

**Ключевые слова:** *пчелы, подкормка, смеситель, тесто, дежа.*

*В статье рассмотрен вопрос механизации процесса приготовления тестообразных подкормок для пчел. Для этого произведен анализ конструкций машин для смешивания вязких сред, выпускаемых промышленностью. Рассмотрена классификация тестомесителей, отражены их достоинства и недостатки. Предложена конструкция смесителя компонентов подкормки для пчел.*

Пчеловодство сейчас является неотъемлемой составной частью аграрно-промышленного комплекса России. Продукты пчеловодства - мед, воск, маточное молочко, прополис, пыльца, пчелиный яд - находят широкое применение в народном хозяйстве [1].

Мёд – основной продукт, получаемый от пчел. Помимо своих неповторимых пищевых качеств мёд - это основа и корень медицины. Мёдом и продуктами пчеловодства можно вылечить все известные человечеству болезни. Мёд – это не просто продукт питания, это лекарство высшей пробы, замечательный естественный консервант и антисептик в одном лице [2].

Перга – это продукт, который приготавливается пчелами из цветочной пыльцы и меда с добавлениями секретов различных желез.

Ценность перги заключается в том, что в ней содержится большое количество аминокислот, витаминов и ферментов, обладающих биологической ценностью для пчел [3].

Мёд и пергу используют для осенне-весенней подкормки пчел. Подкормка пчел - залог хорошего развития пчелиной семьи. Для подкормки пчел всё чаще пчеловоды используют сахаро-медовое тесто (канди). В его состав, согласно ТУ 10 РСФСР 339-80 входят: сахарная пудра (73,8%), мёд (26%), вода (0,18%), кислота уксусная (0,02%). В состав этой подкормки могут включаться белковые компоненты – перга, коровье молоко, а также лечебные препараты [4,5,6].

Все эти компоненты необходимо тщательно перемешать между собой, что довольно трудоемко. Для механизации данного процесса в пчеловодстве промышленность на настоящий момент не производит специальных машин.

В таком случае целесообразно попытаться произвести поиск подобных машин в других отраслях промышленности, где смешивают вещества, по консистенции схожие с сахаро-медовым тестом.

Весьма схожими можно считать процессы смешивания компонентов хлебопекарного теста, а также замес мясного фарша [7,8]. Рассмотрим требования, специфику, особенности этих машин подробнее.

Тестомесильные машины в зависимости от рецептурного состава и особенностей ассортимента должны оказывать различное воздействие на тесто и последующее его созревание. От работы тестомесильных машин зависит в итоге качество готовой продукции. Конструкция тестомесильной машины во многом определяется свойствами замешиваемого сырья, например, эластично-упругое тесто требует более интенсивного проминания, чем пластичное.

Специфика процессов перемешивания рецептурных смесей и полуфабрикатов в хлебопекарном производстве обусловлена как свойствами сыпучего компонента - муки, так и жидкими компонентами, содержащими микроорганизмы (дрожжи, молочнокислые бактерии и др.) и активные ферменты. В работе представлены отечественные и зарубежные тестомесильные машины. Изложены сведения о принципах действия и конструктивных особенностях. Приведены классификационные матрицы функциональных схем тестомесильных машин.

Для замеса теста применяются различные типы машин, которые в зависимости от вида муки, рецептурного состава и особенностей ассортимента оказывают различное механическое воздействие на тесто. Качество работы тестомесильных машин определяют качеством готовой продукции.

Замес густой опары и теста обычно осуществляется однотипными месильными машинами; замес жидких опар, питательных смесей для жидких дрожжей - специальными смесителями. Для получения

высококачественного теста замес необходимо осуществлять при оптимальных интенсивности, длительности, температуре и частоте воздействия месильной лопасти.

По интенсивности воздействия рабочего органа на обрабатываемую массу тестомесильные машины делятся на три группы:

- обычные тихоходные - рабочий процесс не сопровождается заметным нагревом теста, удельный расход энергии 5 - 12 Дж/г;

- быстроходные (машины для интенсивного замеса теста) - рабочий процесс не сопровождается заметным нагревом теста на 5 - 7°C, на замес расходуется 20 - 40 Дж/г;

- супербыстроходные (суперинтенсивные) машины, замес сопровождается нагревом теста на 10 - 20 °С и требует устройства водяного охлаждения корпуса месильной камеры либо предварительного охлаждения воды, используемой для теста, на замес расходуется 30 - 45 Дж/г.

Величина удельной работы здесь не имеет строго разделенного ряда, поскольку она на одной и той же машине может меняться в зависимости от длительности замеса, определяемой качеством муки.

В зависимости от расположения оси месильного органа различают машины с горизонтальной, наклонной и вертикальной осями.

По характеру движения месильного органа есть машины с круговым, вращательным, планетарным, сложным плоским и пространственным движением месильного органа.

В зависимости от механизма воздействия на процесс перемешивания различают машины с обычным механическим воздействием, вибрационным, ультразвуковым, электровихревым и др.

По виду приготавливаемых смесей разделяют машины для замеса густых опар и теста при влажности 30 - 52% и для приготовления жидких опар и питательных смесей при влажности 60 - 70 %.

По количеству конструктивно выделенных месильных камер, обеспечивающих необходимые параметры на разных стадиях замеса, различают одно-, двух- и трехкамерные тестомесильные машины.

В зависимости от системы управления тестомесильные машины бывают с ручным, полуавтоматическим и автоматическим управлением.

Так же важным классификационным показателем является разделение оборудования по роду работы, согласно него тестомесильные машины делятся на машины периодического и непрерывного действия.

Однако смесители, применяемые в хлебопекарной промышленности, слишком громоздки по конструкции, энерго- и металлоемки. Но основной причиной, по которой их применение для производства канди нерационально, является то, что практически все они работают по отличной от приготовления канди технологической схеме, так как процесс приготовления теста для хлебобулочных изделий происходит длительно по

времени, в несколько этапов. Помимо этого следует отметить, что лопастная конструкция не обеспечит интенсивного воздействия на компоненты сахаро-медового теста.

Наиболее подходящими по технологическому процессу и по простоте конструкции являются смесители, применяемые в мясоперерабатывающей промышленности – смесители фарша.

В колбасном и мясоконсервном производстве применяется технологическая операция перемешивания мясного сырья с ингредиентами рецептур. Обычно она осуществляется с помощью фаршемешалок или куттеров-мешалок. Последние применяются в основном только для приготовления структурно-однородного фарша (без шпика).

Необходимый технологический эффект операции перемешивания мясного сырья в первую очередь зависит от конструктивных особенностей и типов фаршемешалок. В зависимости от расположения рабочих органов в резервуаре они делятся на вертикальные и горизонтальные. У фаршемешалок первого типа перемешивающее устройство закреплено на вертикальном валу, опускаемом в чашу-резервуар; второго – один или два горизонтальных вала, на которых закреплены перемешивающие рабочие органы. Последние могут представлять собой шнеки, лопасти или лопатки.

При двухвальной системе перемешивания валы вращаются навстречу друг другу с одинаковой или различной скоростью.

Фаршемешалки могут быть с открытыми и герметичными резервуарами. Фаршемешалки с герметичными резервуарами оснащаются вакуумными насосами.

Однако для перемешивания компонентов сахаро-медового теста нет необходимости в создании вакуума. Это усложнит и удорожит процесс приготовления подкормки.

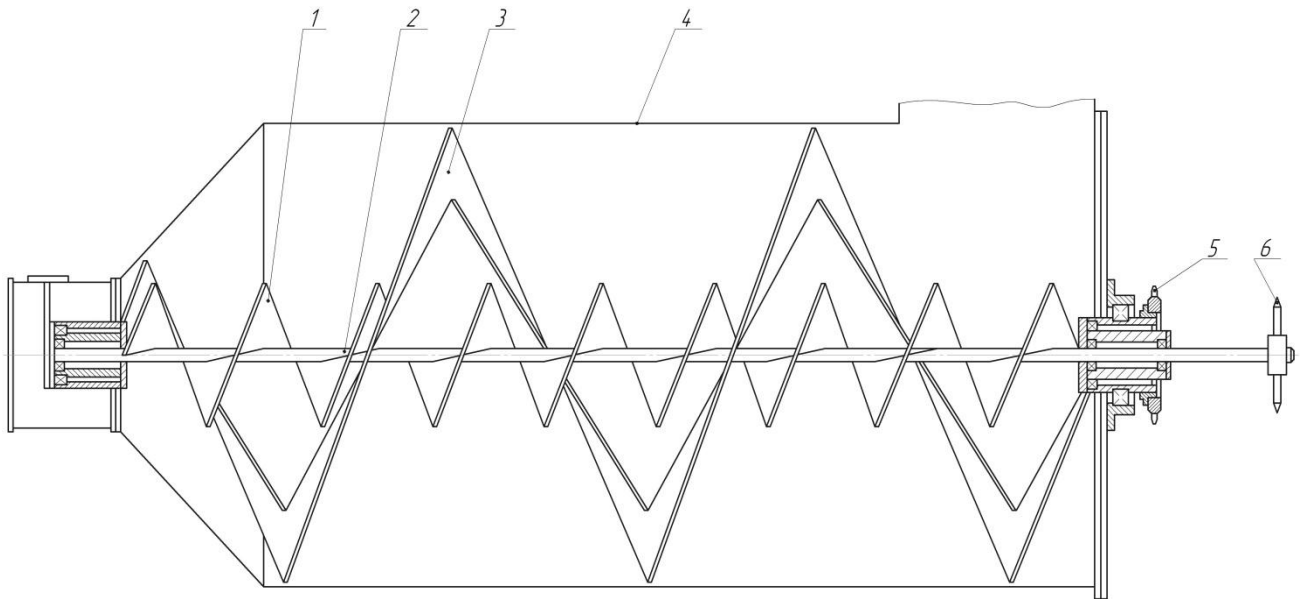
В зависимости от способа выгрузки фаршемешалки делятся на машины с поворотным, опрокидывающимся и неподвижно закрепленными резервуарами.

Загружаться они могут ручным или механическим способом. В последнем случае фаршемешалки оснащаются специальными подъемниками-опрокидывателями транспортных тележек.

Наиболее простое устройство и принцип работы, характерный для данной группы технологического оборудования, имеет фаршемешалка Л5-ФМ2-У-335. По своей технологической характеристике она относится к группе оборудования средней мощности, что предполагает использование ее как на небольших перерабатывающих предприятиях, так и на городских мясокомбинатах.

Фаршемешалка Л5-ФМ2-У-335 открытого типа состоит из станины, месильного резервуара, где навстречу друг другу вращаются два шнека в виде спирали, привода шнеков и механизма загрузки.

Станина представляет собой литую чугунную тумбу, закрытую быстрьюемными облицовочными листами.



1 – виток шнека; 2 – вал шнека; 3 – ленточная спираль; 4 – корпус смесителя; 5 – звездочка привода ленточной спирали; 6 – звездочка привода шнека.

Рисунок 1 – Схема предлагаемого рабочего органа смесителя сахаромедового теста

Месильный резервуар из нержавеющей стали закрывается сверху двумя крышками решетчатого типа. Вращение шнеков осуществляется от электродвигателя через червячную передачу специальной конструкции.

Механизм загрузки состоит из тележки, предназначенной для транспортировки сырья к фаршемешалке, и устройства для ее опрокидывания, смонтированного в станине.

Устройство опрокидывания – система рычагов, перемещающихся с помощью специального редуктора с отдельным электродвигателем. Готовый продукт выгружается через люки, расположенные внизу резервуара.

Данная конструкция теоретически может обеспечить интенсивное перемешивания компонентов канди, так как при перемещении шнеками слоев компонентов канди они будут интенсивно «втираться» друг в друга, смачивая жидкими компонентами сахарную пудру и образуя вязкое тесто. Однако, на наш взгляд, площадь соприкосновения слоев, движущихся шнеками навстречу друг другу, невелика.

В связи с этим нами ведется поиск конструктивных решений, приемлемых пчеловодом для механизации процесса приготовления канди. Наиболее приемлемой считаем конструкцию, обеспечивающую движение

слоев компонентов смеси навстречу друг другу с максимальной площадью и интенсивностью взаимодействия. Такое сочетание может обеспечить конструкция «шнек в спирали», где шнек внутри спирали в корпусе смесителя вращаются навстречу друг другу, а площадь взаимодействия рабочих органов достигает 50%. Для увеличения скорости смешивания и зависания части продукта вдоль стенок корпус смесителя целесообразно установить на опорных роликах и приводить в движение вокруг продольной оси на угол до 45 градусов (в зависимости от степени наполнения смесителя).

В дальнейших работах рассмотрим этот вопрос подробнее. В частности, необходимость прессования полученного теста с целью лучшей пропитки сахарной пудры.

### **Библиографический список:**

1. Утолин, В.В. Способы и средства механизации приготовления тестообразных подкормок для пчел и их компонентов / В.В. Утолин, Н.Е. Лузгин, Е.С. Лузгина // Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сборник науч. тр. / под ред. Н. В. Бышова. – Вып. 12. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. С. 233-237.

2. Анализ способов подкормки пчел [Текст] / С.В. Корнилов, Н.Е. Лузгин, Н.А. Грунин, А.Е. Исаев // Актуальные проблемы агроинженерии и их инновационные решения: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной юбилею специальных кафедр инженерного факультета (60 лет кафедрам "Эксплуатация машинно-тракторного парка", "Технология металлов и ремонт машин", "Сельскохозяйственные, дорожные и специальные машины, 50 лет кафедре "Механизация животноводства"). РГАТУ. 2013. С. 153-157.

3. Некрашевич В.Ф., Мамонов Р.А., Торженева Т.В., Коваленко М.В. Технология, средства механизации и экономика производства перги.// Монография. – Рязань, 2013. – 102 с.

4. Лузгин, Н.Е. Технология и агрегат для капсулирования подкормок пчелам: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук [Текст] / Н.Е. Лузгин; РГСХА. - Рязань, 2004. – 20с.

5. Лузгин, Н.Е. Способы подкормки пчел / Н.Е. Лузгин, Н.А. Грунин //Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: Материалы XIX Международной научно-производственной конференции. Белгород, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2015. С.50-51.

6. Применение канди в кормлении пчел и установка для защиты подкормок от засыхания / Н.Е. Лузгин, С.В. Корнилов, Н.А. Грунин и др. // Инновационные и нанотехнологии в системе стратегического развития региона: Сборник научных трудов по материалам Всероссийской научно-

практической конференции (13-15 ноября 2013 года). – Тверь, СФК-офис, 2013. – С.216-220.

7. Хромеевков, В.М. Оборудование хлебопекарного производства: Учеб. для нач. проф. образования. [Текст] / В.М. Хромеевков. — М.: ИРПО; Изд. центр «Академия», 2000. — 320 с.

8.[http://studbooks.net/608718/tovarovedenie/obzor\\_suschestvuyuschih\\_konstruksiy\\_mashin](http://studbooks.net/608718/tovarovedenie/obzor_suschestvuyuschih_konstruksiy_mashin)

## **A REVIEW OF MIXERS VISCOUS DENSE ENVIRONMENTS**

Luzgin N. E. Utolin V. V., Gorshkov V. V., Luzgina E. S.

**Keywords:** bees, fertilizing, mixer, dough, bowl.

In the article the question of mechanization of the process of making a dough feeding to bees. For this analysis the design of machines for mixing viscous fluids, commercially available. The classification of testamentary, reflects their strengths and weaknesses. The proposed design of the mixer components feeding to bees.

## РАЗДЕЛ 6 ПРОИЗВОДСТВО И ПЕРЕРАБОТКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

---

УДК 636.085.087

### АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ ИЗ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ КРАХМАЛОПАТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Лузгин Н.Е., к.т.н., доцент;*

*Гришков Е.Е., к.т.н.;*

*Полункина А.Н., студент магистратуры;*

*Куликов А.А., студент магистратуры;*

*Зинган М.В., студент.*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань.*

***E-mail: [nikolay.luzgin@mail.ru](mailto:nikolay.luzgin@mail.ru)***

**Ключевые слова:** мезга, экстракт, технология, корм.

*В статье рассмотрен вопрос приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства, позволяющий снизить производственные затраты на выработку крахмала. Проблема реализации отжатой мезги и сгущенного кукурузного экстракта в крахмалопаточном производстве стоит достаточно остро. В большинстве технологий используют не весь перечень отходов, что можно считать потерянной прибылью, причем утилизация некоторых компонентов, таких как кукурузный экстракт, диатомитовая, скиммерная грязи могут нанести серьезный ущерб экологической ситуации близ перерабатывающих предприятий.*

Отечественная крахмалопаточная промышленность ориентирована только на два вида сырья: картофель и кукурузу. Оба вида обладают существенными недостатками: переработка картофеля носит сезонный характер (2-3 месяца в году), что обуславливает низкий коэффициент использования основных фондов; урожаи товарной кукурузы незначительны, и в результате крахмалопаточные предприятия вынуждены перерабатывать импортную кукурузу, что негативно



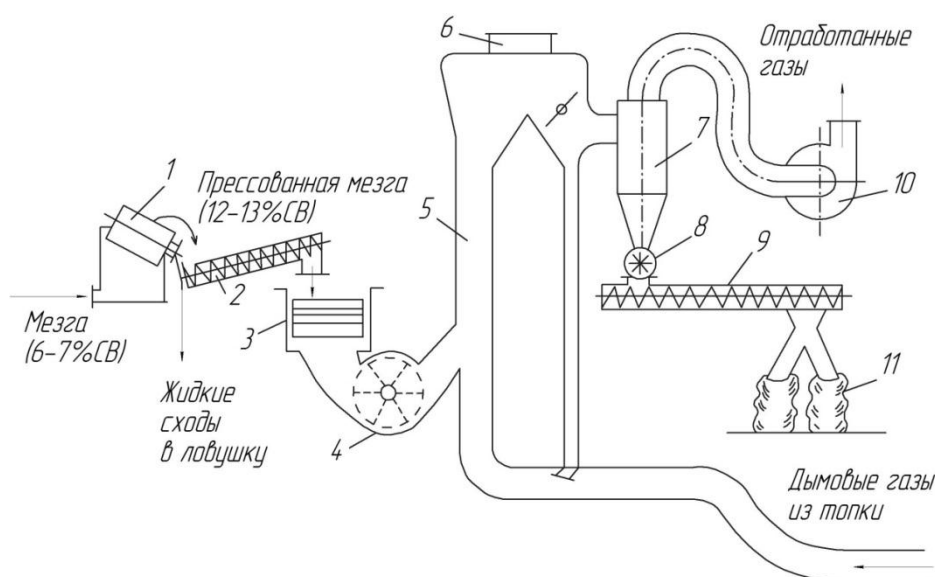
отражается на экономике производства продукции. Производственные затраты на выработку одной тонны товарного крахмала зависят от расхода сырья; они минимальны при переработке кукурузы и максимальны при переработке картофеля [1]. Выгодное положение занимает кукуруза, что обусловлено как ее высокой крахмалистостью (до 75% против 19% в картофеле), так и наличием в ней таких ценных компонентов, как глютен и масло [2].

Одним из факторов, позволяющих снизить производственные затраты на выработку крахмала, является реализация побочных продуктов. В настоящее время существует достаточно много способов приготовления кормов для сельскохозяйственных животных из побочных продуктов крахмалопаточного производства. Корма, приготовленные из побочных продуктов перерабатывающих производств, главным образом подразделяются на сырые и сухие. Более простым способом, не требующим больших капитальных вложений и производственных мощностей, является использование на корм сельскохозяйственным животным сырых кормов с влажностью 60...65% [3,4,6]. Применение таких кормов ограничивается малым сроком хранения, поэтому данный способ возможен в том случае, если хозяйства-потребители расположены вблизи пищевых перерабатывающих заводов. В целом использование сырых кормов животноводческими предприятиями носит ярко выраженный сезонный характер, ко всему прочему находящийся в противофазе с сезонными колебаниями перерабатывающих производств.

Производство сухих кормов требует больших энергетических затрат и сложное производственное оборудование. Однако данный вид корма эффективнее используется, имеет длительный срок хранения и требует меньше затрат на транспортировку.

Проблема реализации отжатой мезги и сгущенного кукурузного экстракта в крахмалопаточном производстве стоит достаточно остро. Затруднения с реализацией побочных продуктов вынуждают перерабатывающие производства организовывать их сушку. В некоторых странах сушка побочных продуктов крахмалопаточного производства организована на небольших крахмальных заводах. Рассмотрим способ сушки на примере картофельной мезги [3]. Установка по получению 5-6 тонн сухой мезги в сутки представлена на рисунке 1. Состоит из мезгопресса 1 с двумя валками. Вращаясь навстречу друг другу, они делают 8-12 об/мин. промытая на ситах крупная и мелкая мезга с общим содержанием крахмала 38-40% и СВ 6-7 % поступает на мезгопресс снизу. Отпрессованная мезга с содержанием СВ 12-13 % шнеком 2 подается в роторный питатель 3, представляющий собой два валка с продольными канавками на поверхности, которые вращаются навстречу друг другу. В сушилку 5 поступает при помощи забрасывателя 4, частота вращения которого 1000 об/мин.

Сушат мезгу дымовыми газами, поступающими из специальной топки. Сушилка работает по принципу рециркуляции. Режим сушки регулируется заслонками, расположенными в головке сушилки перед циклоном 7. Начальная температура поступающих дымовых газов равна 350-400 °С; температура отработанных газов, выбрасываемых в атмосферу вентилятором 10, 100-120°С. Сушилка имеет противозрывной клапан 6. Высушенную мезгу влажностью 11-13% выгружают через шлюзовой затвор 8 в шнек 9, которым подают для упаковки в мешки 11. Сухую картофельную мезгу направляют в основном на комбикормовые заводы.



1 – мезгопресс, 2 – шнек, 3 – роторный питатель, 4 – забрасыватель, 5 – сушилка, 6 – противозрывной клапан, 7 – циклон, 8 – шлюзовой затвор, 9 – шнек, 10 – вентилятор, 11 – мешки.

Рисунок 1 – Технологическая схема получения сухой картофельной мезги.

Данный способ позволяет использовать только мезгу, что является неэффективным, так как применительно к картофелю побочным продуктом также является картофельный сок. В свою очередь он является ценным кормовым продуктом. В нем содержится: 10% крахмала, 20% растворимых углеводов, 14,5% минеральных веществ, 38,5% сырого протеина, 17% прочих веществ [3].

Сухие кукурузные корма кроме высоких питательных и полезных качеств имеют ряд недостатков. Хранение и транспортировка из-за малой объемной массы создает определенные трудности. Наиболее оптимально использование сухих кормов в гранулированном или брикетированном виде. С целью улучшения транспортабельности, снижения стоимости перевозок и хранения, а также лучшей сохранности питательных веществ и витаминов корма уплотняют или прессуют [4]. Поэтому ещё одним способом использования побочных продуктов перерабатывающих

производств является приготовление гранулированных смесей. На рисунке 2 представлена технологическая схема способа производства рассыпных и гранулированных смесей. Отходы 1 и 2 категорий, мелкое зерно, кормовую дробленку, мучку очищают от случайных примесей, измельчают и смешивают, с подготовленными сухими обогатительными компонентами – солью и мелом – в пропорции по заданной рецептуре. Из смесителя выходит рассыпная кормосмесь. При производстве гранулированных кормосмесей в рассыпную смесь сухих компонентов вводят дополнительно жидкую мелассу, сгущенный кукурузный экстракт, обеспечивающие необходимую прочность гранул, а также жмых, шрот и мочевины (карбамид), кормовой фосфат. Эту смесь прессуют с последующим охлаждением гранул и магнитным контролем кормосмеси. Аналогично производят кормосмеси на основе лузги с добавлением побочных продуктов производства, а также мела, соли, мочевины и мелассы.

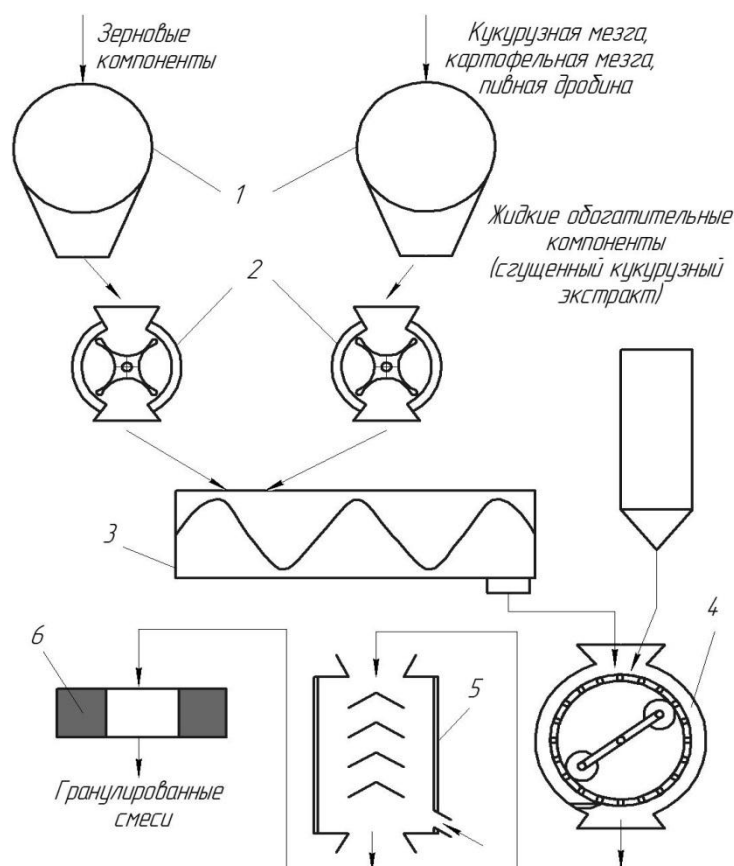
Недостатком данного способа является подача в гранулятор рассыпной смеси, жидкой мелассы, сгущенного кукурузного экстракта без предварительного смешивания, что приведет к образованию комков. Это негативно отражается на однородности состава гранул и их прочности. В данном способе отделение ферропримесей производится нерационально, так как это необходимо производить до смешивания, чтобы исключить поломки последующих агрегатов.

Известен способ приготовления сухого кукурузного корма, изложенный в работе Романенко В.Н. [5]. Способ производства сухих кукурузных кормов состоит из следующих основных операций: дозированная подача сырого глютена, мезги, жмыха, пелевы, зерновых отходов, фильтрационных осадков, сгущенного кукурузного экстракта в смеситель; смешивание компонентов корма; сушка смеси в сушильном барабане; отделение ферропримесей в магнитном сепараторе; выгрузка готового сухого корма в автотранспорт.

Этот способ имеет следующий недостаток: в процессе сушки образуются комки, поверхность которых спекается, а внутри смесь остается влажной. Поэтому приготовленный корм по данному способу подвержен самосогреванию и развитию плесени.

М.Т. Денщиков в своей работе «Отходы пищевой промышленности и их использование» [6] излагает похожий, но наиболее рациональный и экономически выгодный способ приготовления корма с применением двухступенчатой сушки. При двухступенчатой сушке высушивание происходит более интенсивно и равномерно, так как на вторую ступень сушки материал поступает измельченным, а следовательно коэффициент полезного действия сушильной установки выше. Схема производства смешанного кукурузного корма приведена на рисунке 3. На первой стадии продукты обезвоживают, далее все компоненты транспортируются в

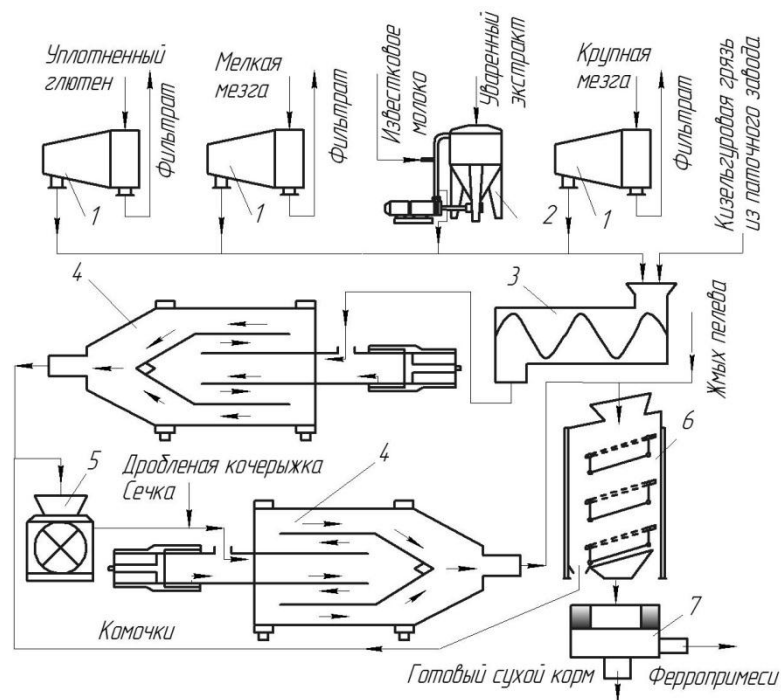
смеситель, где происходит их интенсивное перемешивание. Смешанный корм поступает на первую ступень сушки, где влажность доводят до 25-35%, после чего направляют на дробление. Затем проводят повторную сушку, добавляя в корм сечку и дробленые стержни початков. Высушенный до влажности 10% корм направляют для отсева на ситах; сюда же добавляют жмых и пелеву. Задержанные на ситах крупные и сырые комочки корма поступают на дробилку между первой и второй сушкой, а просеянный корм подают на магнитный сепаратор для отделения металлических примесей.



1 –измельчители, 2 –дозаторы, 3 –смеситель, 4 –пресс, 5 –охладитель, 6 –магнит.

Рисунок 2 – Технологическая схема способа производства рассыпных и гранулированных смесей.

Данный способ не исключает спекание корма и обгорание комков. Автор способа предлагает использовать дробилку между первой и второй ступенью сушки, но это увеличивает энергоемкость и усложняет способ. Данную проблему решают путем частичной рециркуляции материала из второй ступени сушки в первую. Также в данном способе отделение ферропримесей производится нерационально, так как это необходимо производить до смешивания, чтобы исключить поломки последующих агрегатов.

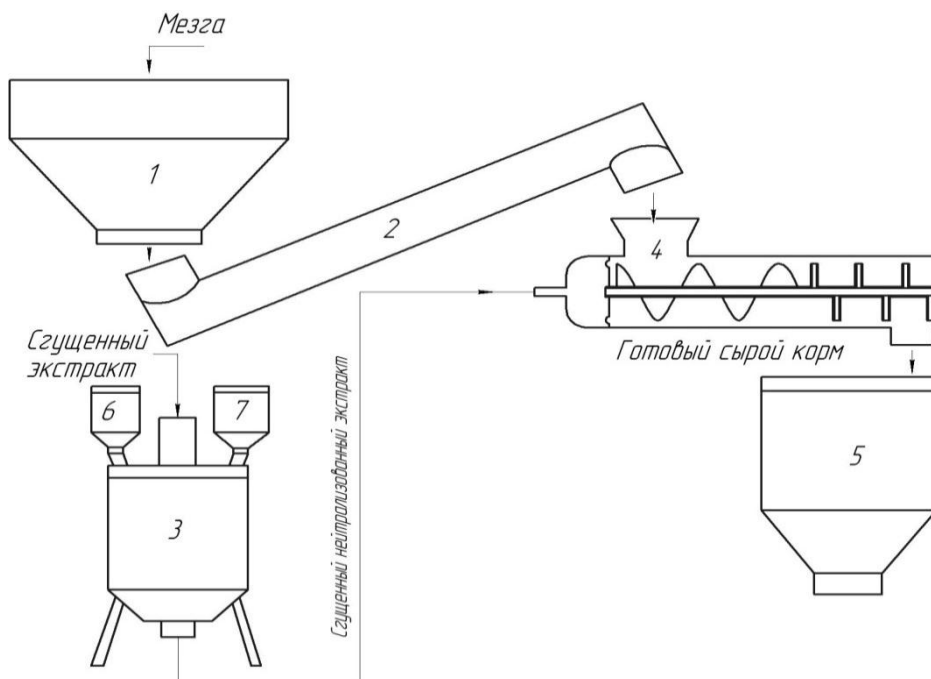


1 – осадительная центрифуга, 2 – нейтрализатор кислотности, 3 – смеситель, 4 -сушильный барабан, 5 – дробилка, 6 – сита, 7 – магнитный сепаратор.

Рисунок 3 – Технологическая схема производства кукурузного корма.

Способы для приготовления сырого корма из побочных продуктов крахмалопаточного производства, разработанный в ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева» Ульяновым В.М., Утолиным В.В., Коньковым М.А., Счастликовой Н.В. [7,8], представлен на рисунке 4.

Приготовление сырого корма осуществляется следующим образом. В нейтрализатор 3 поступает сгущенный кукурузный экстракт, затем из дозатора реагента 6 добавляется первый реагент. Далее в частично нейтрализованный сгущенный кукурузный экстракт из дозатора реагента 7 подаётся второй реагент. Одновременно сгущенный нейтрализованный экстракт из нейтрализатора 3 и кукурузная мезга из бункера-дозатора 1 транспортёром мезги 2 подаются в смеситель 4, где они смешиваются. Готовый сырой корм подаётся в бункер накопитель 5 для временного хранения и реализации.



1 – бункер-дозатор, 2 – транспортер мезги, 3 – нейтрализатор, 4 – смеситель, 5 – бункер-накопитель, 6,7 – дозаторы реагентов.

Рисунок 4 – Технологическая линия приготовления сырого корма из побочных продуктов крахмалопаточного производства.

Для реализации предложенного способа вышеуказанными авторами разработаны конструкции смесителей позволяющие, обеспечить требуемую однородность смеси [9,10,11].

Данный способ позволяет приготавливать сырые кукурузные корма, отвечающие зоотехническим требованиям при этом использовать основную часть побочных продуктов крахмалопаточного производства.

Анализ приведенных основных способов применения побочных продуктов перерабатывающих производств показывает, что некоторые из них требуют сложного и дорогостоящего оборудования, которое требует больших капиталовложений. Также часть из них обладает высокой энергоемкостью, что сказывается на повышении конечной стоимости продукта. Используют не весь перечень отходов, что можно считать потерянной прибылью, причем утилизация некоторых компонентов, таких как кукурузный экстракт, диатомитовая, скиммерная грязи могут нанести серьезный ущерб экологической ситуации близ перерабатывающих предприятий. По некоторым из способов приготовленные корма не соответствуют зоотехническим требованиям, что значительно снижает их ценность, питательность, а также их конкурентоспособность на рынке кормов.

### Библиографический список:

1. Орешкина, М. В. Переработка побочных продуктов картофелекрахмального производства на корм скоту / М.В. Орешкина, В.М. Ульянов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2014. – № 5. – С. 34-39.
2. Утолин, В.В. Использование кукурузной мезги и сгущенного экстракта в рационах кормления сельскохозяйственных животных / В.В. Утолин, А.А. Полункин, С.А. Киселев // Сборник научных трудов студентов магистратуры Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. Рязань. – 2013. – С. 51-53.
3. Ульянов, В.М. Технология и обезвоживатель картофельной мезги на корм скоту: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук [Текст] / В.М. Ульянов, - Рязань, 1990.
4. Патент на изобретение RUS 1706522. Способ приготовления кормов для животных из побочных продуктов картофелекрахмального производства / Орешкина М.В., Ульянов В.М., Андреев Н.Р., Андропов А.В., Липатов Н.С. // 15.05.1989.
5. Романенко, В.Н. Комплексное использование сырья в крахмалопаточном производстве / В.Н. Романенко, Н.И. Филиппова. - 1985. – 176 с.
6. Денщиков, М.Т. Отходы пищевой промышленности и их использование / М.Т. Денщиков. - М., Пищепромиздат, 1963. – 616 с.
7. Патент на изобретение RUS 2336722. Способ приготовления сырого корма из побочных продуктов крахмало-паточного производства / Подобуев Г.А., Утолин В.В., Коньков М.А. // 23.04.2007.
8. Ульянов, В.М. Способ приготовления корма из побочных продуктов крахмалопаточного производства / Ульянов В.М., Утолин В.В., Коньков М.А., Счастликова Н.В. // Техника в сельском хозяйстве. - 2011. № 1. С. 8-9.
9. Патент на изобретение RUS 2454273. Комбикормовый агрегат / Счастликова Н.В., Полункин А.А., Ульянов В.М., Утолин В.В., Коньков М.А. // 28.04.2010.
10. Патент на изобретение РФ 2492776. Комбикормовый агрегат / Ульянов В.М., Утолин В.В., Гришков Е.Е // 20.09.2013; Бюл. № 26.
11. Утолин, В.В. Агрегат для приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства [Текст] / В.В. Утолин // Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК : материалы науч.-практич. конф. 2012 г. – Рязань : РГАТУ, 2012. – С.115-118.

## **ANALYSIS OF EXISTING METHODS OF PREPARATION OF FEED FROM BY-PRODUCTS OF STARCH PRODUCTION**

Luzgin N. E., Grishkov E. E., Polunkina A. N., Kulikov A. A., Singan M. V.

**Key words:** pulp, extract, technology, food.

The article considers the question of preparation of feed from by-products of starch production, allowing to reduce production costs for the production of starch. The problem of the pressed pulp and condensed corn extract in the starch production is quite acute. In most of the technology you use, not the whole list of wastes that can be considered as a lost profit, and utilization of some components, such as corn extract, diatomite, skimmer dirt can cause serious damage to the ecological situation near the processing plants.



## РАЗДЕЛ 7

### ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АГРОПРО- МЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

---

**УДК 652.03**

#### СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЗАТРАТАМИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА

*Конкина В.С., к.э.н., доцент, заведующая кафедрой маркетинг и товароведение,  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Рязанский государственный  
агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань.*

*E-mail: konkina\_v@mail.ru*

**Ключевые слова:** *молоко, молочное скотоводство, затраты, стратегия.*

*Современные условия хозяйствования характеризуются неопределенностью и риском, поэтому сельскохозяйственные организации должны иметь ориентир развития. В статье рассматривается стратегия развития предприятия молочного скотоводства в контексте теории управления затратами.*

В рыночных условиях хозяйствования индикаторами успешной работы являются прибыль, инвестиции, валовой доход. Однако, для достижения данного результата набор инструментов в сельском хозяйстве ограничен. Снижение мер государственной защиты и конкуренция в связи со вступлением РФ в ВТО приводит к тому, что критическим фактором становится цена сельскохозяйственной продукции и ее качество, что вызывает необходимость оптимизации затрат, предполагающее что лицо, принимающее решение (ЛПР) должен четко знать, что происходит на уровне затрат и как ими можно управлять.

Инструментом для достижения заявленных целей является управленческий учет. По нашему мнению, под управленческим учетом следует понимать систему сбора, обработки и представления информации, обеспечивающая принятие обоснованных решений.

Систему управленческого учета затрат, на наш взгляд, можно разделить на две основные составляющие: измерение издержек и управление ими (рисунок 1).

Измерение издержек – это основа любых решений в области управления затратами, поэтому от точности и своевременности их измерения напрямую зависит эффективность решений в области управления затратами и, как следствие, повышение эффективности хозяйственной деятельности.



Рисунок 1 – Структура управленческого учета

Под измерением издержками следует понимать непосредственно процесс сбора данных об издержках и их распределение. Процесс сбора данных должен производиться в режиме реальной ценности (данные не должны быть искажены – случайно или преднамеренно) и реального времени (данные должны поставляться в систему сразу же после их фактического возникновения).

После того как сформирована необходимая информационная база, следует переходить к следующему блоку – к управлению затратами. Комплексная система управления затратами должна эффективно выполнять основные функции менеджмента – планирование, учет, анализ, контроль и т.д.

Отсутствие адекватной системы управления затратами зачастую приводит к тому, что выпускаемая номенклатура сельскохозяйственной продукции является невостребованной той категорией потребителей, которые могут обеспечить максимальную цену. Поэтому реализация осуществляется по заниженным ценам, которые не только не обеспечивают возможность ведения расширенного воспроизводства, но и не окупают понесенных затрат.

Оптимизацию затрат следует начинать с выделения приоритетных направлений, регулирование которых позволит получить ощутимый экономический эффект, который перекроит издержки на управление.

Эффективным инструментом управления затратами является детализация блоков издержек и установка приоритетов в контексте стратегических целей сельскохозяйственных организаций. Это обусловлено тем, что они позволяют определить ключевые направления деятельности и дают понимание того сколько, в какие временные отрезки времени и на какие виды продукции тратить имеющиеся ресурсы [1].

В идеале системы управления затратами должна включать меры воздействия как на внутренние, так и на внешние издержки.

Ключевым объектом для сокращения затрат сельскохозяйственного предприятия являются закупки и реализация, которые определяются маркетинговыми и снабженческо-сбытовыми процессами. В данном направлении существуют значительные резервы по оптимизации величины затрат.

1. «Серые» (непрозрачные) схемы. Сельскохозяйственное производство не является исключением. Для снабженческо-сбытовой деятельности характерны так называемые «серые» схемы, которые проявляются в завышенных скидках, закупке дорогих комплектующих и т.д. Устранение данной ситуации возможно только путем усиления контроля, создания четких регламентов, формализованных правил принятия управленческих решений и формирования эффективной системы мотивирования персонала.

2. Мониторинг рынка. К сожалению, на многих сельскохозяйственных предприятиях отсутствует информация об альтернативных поставщиках и покупателях, среднеотраслевых ценах. В результате получается так, что цены на продукцию существенно изменились, а сельскохозяйственная организация «по старинке» сдает молоко по существенно заниженной цене на ближайший молочный завод. Аналогичная ситуация складывается и с поставками сырья, материалов, полуфабрикатов. В условиях рыночной экономики эта ситуация недопустима и решить эту проблему можно с помощью создания базы данных по поставщикам и покупателям, которая, в свою очередь, будет информационной базой для проведения экономического анализа и разработки требований к контрагентам [2].

3. Неоптимальный процесс закупок. Очень часто процесс формирования текущих активов и пассивов организован нерационально даже если сельскохозяйственное предприятие применяет модели оптимального планирования. Например, определив оптимальное количество сырья и материалов по модели Уилсона, сельхозтоваропроизводители застрахуют себя от неблагоприятных обстоятельств, остановки производства из-за дефицита сырья и

материалов. Однако, не сделав корректировку на сезонность, можно значительно увеличить затраты на хранение оборотных средств и соответственно себестоимость сельскохозяйственной продукции. При невозможности значительно повысить цену реализации на собственную продукцию это может привести к значительному снижению финансовых результатов деятельности.

Помимо внутриотраслевых особенностей, каждая организация обладает внутриорганизационными особенностями, которые накладывают отпечаток на величину и структуру затрат. Для разработки действенных мероприятий по их управлению необходимо:

1. Выделить центры затрат. В отрасли молочного скотоводства для учета и контроля производственных затрат в качестве места возникновения затрат целесообразно рассматривать структурное подразделение (молочно-товарную ферму) с обособлением в ней здания (сооружения), где происходит первоначальное потребление производственных ресурсов и осуществляется производство продукции.

При принятии управленческого решения основная роль отводится оценке эффективности деятельности всего предприятия и конкретного центра ответственности, которую можно оценить по динамике себестоимости и совокупных затрат на производство продукции.

2. Определить зоны ответственности [3].

Эффективным инструментом управления является так называемая «матрица ответственности» (таблица 1), в которой должны быть отражены все издержки подразделения – по местам возникновения и видам затрат.

Таблица 1 – Дифференциация затрат по центрам ответственности

Центр ответственности	Затраты	Статьи затрат в управленческом учете
<b>МОЛОЧНО-ТОВАРНАЯ ФЕРМА</b>	Переменные затраты → F (объем производства)	1. Материальные ресурсы, используемые в производстве
		2. Оплата труда производственных рабочих
		3. Отчисления на социальные нужды
		4. Ремонт и техническое обслуживание основных средств
		5. Работы и услуги вспомогательных производств
		6. Налоги, сборы и другие платежи
		Прочие
	Постоянные затраты → const	1. Амортизация основных средств
		2. Общепроизводственные расходы
		3. Общехозяйственные расходы
4. Налоги, сборы и другие платежи		

Данное деление позволит ЛПР предприятия:

- выявить основные виды продукции, формирующие прибыль сельскохозяйственного предприятия,

-определить минимальные пороговые значения производственных показателей, при которых будет определена безубыточность производства;

- исследовать проблемные области производственной деятельности предприятия;

- разработать альтернативные варианты проектов, направленных на выявление «узких мест» в работе сельскохозяйственного предприятия и ориентированных на развитие перспективной сферы деятельности;

- определить целесообразность реализации того или иного проекта на основе сравнительной оценки их экономической эффективности.

3. установление нормативов затрат, без которых рационализировать затраты невозможно. Для отрасли молочного скотоводства универсальным критерием, который позволяет понять, где тратится наибольшее количество ресурсов является:

1 ц корм ед – 1 ц молока

10 ц корм. Ед. – 1 ц прироста массы КРС

Это обусловлено тем, что более 70% себестоимости животноводческой продукции – это затраты на корма.

4. После этого переходят к следующему направлению - проведение анализа существующих затрат. Опираясь на матрицу ответственности и установленные нормативы, можно определить есть ли в отрасли молочного скотоводства нерационально используемые ресурсы. Если такая ситуация выявлена, то следует разработать мероприятия по сокращению их абсолютного количества и соответственно снижению затрат сельскохозяйственного предприятия.

Таким образом, оптимизация величины и структуры затрат на сельскохозяйственных предприятиях требует актуализации стратегии и тактики, формулировании цели управления издержками и доведения их до центров ответственности и затрат. Все это позволит создать эффективную систему управления издержками, которая гибко и оперативно реагирует на изменение факторов внутренней и внешней среды с целью получения стабильных финансовых результатов.

#### **Библиографический список:**

1. Ваулина, О.А. Система мероприятий по корректировке экономических процессов на предприятии [Текст] / О.А. Ваулина // Сб.: Актуальные проблемы экономики современной России / под ред. А.А. Оводенко.-Санкт-Петербург: ГОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2012.- С. 78-80.

2. Врублевский, Н. Д. Управленческий учет издержек производства: теория и практика / Врублевский Н.Д. — М.: Бухгалтерский учет, - 2002. — 96 с.

3. Конкина, В.С. Организация информационного обеспечения для эффективного управления затратами // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2010. № 2. С. 75-77.

4. Конкина, В.С. Совершенствование системы внутренней управленческой отчетности для целей управления затратами в отрасли молочного скотоводства // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2015. № 2 (26). С. 89-92.

### **THE STRATEGIC DIRECTIONS OF MANAGEMENT OF EXPENSES AT THE ENTERPRISES OF DAIRY CATTLE BREEDING**

Konkina V.S.

**Key words:** milk, dairy cattle breeding, expenses, strategy.

Modern conditions of managing are characterized by uncertainty and risk therefore the agricultural organizations have to have development reference point. In article the development strategy of the enterprise of dairy cattle breeding in the context of the theory of management of expenses is considered.

