

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»

РОЛЬ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ-ИННОВАТОРОВ
В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО УСКОРЕННОМУ
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Материалы Всероссийской
научно-практической конференции

27-29 октября 2015 года
г. Ижевск

Ижевск
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2015

УДК 63:001.895(06)

ББК 4я43

Р 68

Р 68

Роль молодых ученых-инноваторов в решении задач по ускоренному импортозамещению сельскохозяйственной продукции: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 27-29 октября 2015 года, г. Ижевск. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015. – 280 с.

ISBN 978-5-9620-0280-4

Импортозамещение, как тип экономической стратегии и промышленной политики Российской Федерации, предполагает постепенный переход к наукоемкой и высокотехнологичной продукции путем повышения уровня развития производства и применяемых технологий, опирается на повышение качества производимого товара, развитие инноваций. Поэтому в этом процессе особенно важна роль молодых специалистов-новаторов, труды которых вносят весомый вклад в развитие современного мира.

Деятельность научного сообщества невозможна без привлечения исследований молодых ученых, требует неординарных подходов, способности использовать накопленный предшественниками опыт в сочетании с новыми методиками и является основой для дальнейшего развития инноваций.

В сборнике представлены результаты научных исследований в различных отраслях сельского хозяйства, лесном хозяйстве и экологии, экономических науках.

Издание предназначено для студентов, аспирантов, преподавателей сельскохозяйственных вузов и специалистов АПК.

УДК 63:001.895(06)

ББК 4я43

ISBN 978-5-9620-0280-4

© ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2015

РАСТЕНИЕВОДСТВО, АГРОХИМИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО И ПЛОДОВОДСТВО

УДК 635.21:631

В.В. Красноперова, Д.Н. Власевский
ФГБНУ Удмуртский НИИСХ

Влияние адаптационного процесса на приживаемость микрорастений и выход миниклубней картофеля

По результатам двухлетних исследований определено влияние адаптационного процесса на приживаемость микрорастений и выход миниклубней с куста. Адаптация пробирочных растений и оптимизация густоты посадки способствовали увеличению урожайности миниклубней картофеля по сравнению с другими вариантами.

Все известные приемы ускоренного размножения картофеля можно разделить на следующие группы: способ ускоренного размножения в культуре *in vitro*; ускоренное размножение частями клубней, ростков, растений; получение нескольких урожаев в год при условии искусственного прекращения периода покоя клубней; способы, повышающие число клубней, формируемых растением [1].

В последние годы разработана достаточно эффективная технология массового получения оздоровленных микрорастений картофеля в культуре *in vitro*, чтобы затем использовать оздоровленные клубни в качестве исходного материала на первоначальных этапах оригинального семеноводства картофеля [5].

Способ ускоренного размножения в культуре *in vitro* основан на размножении оздоровленных растений на агаризованной среде в стерильных условиях. После отрастания растений до образования 5-8 листочков их разрезают на черенки, включающие часть стебля с одним листочком. Черенки высаживают в пробирки с питательной средой по Мурасиге - Скуга в модификации ВНИИКХ на глубину междуузлия на 1,0-1,5 см, выращивают при температуре 22...23 °С, относительной влажности воздуха 70-80%, освещении люминесцентными лампами с силой света 3-4 тыс. лк и 16-часовом светопериоде. На 3-4-й день после посадки у черенков начинается рост стебля и корней. Через 12-15 дней микрорастения полностью отрастают и готовы для повторного черенкования [1].

По данной технологии перевод микрорастений из стерильных условий культивирования в нестерильные – наиболее критический этап производства. Именно на этом этапе теряется огромное количество уже размноженного материала. При этом необходимо учесть, что, прежде всего, не

следует стремиться к получению крупных клубней, важно увеличить выход числа клубней с единицы площади. По утверждению В.А. Князева [3], решение этой проблемы лежит в сочетании правильно выбранных схем посадки и методов ускоренного размножения.

Цель исследований: изучение влияния способов подготовки посадочного материала, сроков посадки, густоты посадки на приживаемость растений и выход миниклубней картофеля с единицы площади.

Объект исследований: посадочный материал – оздоровленные пробирочные и укорененные растения (рассада) картофеля сорта Скарб селекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству».

Для ускоренного размножения оздоровленного картофеля использовали метод клонального микроразмножения в культуре *in vitro*. Подготовка растений осуществлялась в меристемной лаборатории по картофелю Удмуртского НИИСХ по рекомендации Л.Н. Трофимец [1]. Изучалось два варианта посадочного материала: оздоровленные пробирочные растения 21-дневной регенерации и укорененная рассада из пробирочных растений.

Технология адаптации пробирочных растений к нестерильным условиям заключалась в пикировке и высадке микрорастений в рассадные горшки с почвосмесью торф + дерновая земля (3:1). Растения доращивали в течение 30 дней в светоконнате при температуре 25...28 °С, относительной влажности воздуха 70-75% и 16-часовом световом дне.

В исследованиях (2013–2014 гг.) посадка пробирочных растений и рассады проводилась в тепличном комплексе ФГБНУ Удмуртский НИИСХ в укрывные тоннели с тканевым укрывным материалом в три срока – 10, 20 и 30 июня, по схемам – 71,4 тыс. шт./га (разреженная), 95,2 тыс. шт./га (рекомендуемая), 142,8 тыс. шт./га (уплотненная). При проведении исследований пользовались методиками, принятыми в растениеводстве [2, 4, 6].

Погодные условия вегетационных периодов в годы изучения были различными по обеспеченности влагой и температурному режиму. 2013 г. был благоприятным для роста и развития высаженных микрорастений. Высокая амплитуда колебаний температуры воздуха в начале второй декады июня и начале первой декады июля 2014 г. повлияли на сохранность растений высаженных во все сроки, что привело к снижению приживаемости микрорастений и урожайности миниклубней. Температурный минимум 6 °С зафиксирован в начале третьей декады июня. Такие низкие положительные температуры угнетающе действовали на высаженные растения, которые, не успев окрепнуть после высадки, испытали стресс.

В результате проведенных исследований установлено, что приживаемость растений картофеля, в большинстве случаев, зависела от вида посадочного материала и сроков посадки. Для пробирочных растений

данный показатель составил в среднем 67%, приживаемость рассады – 75% (табл. 1). Самую высокую приживаемость показал первый срок посадки независимо от вида посадочного материала и густоты посадки растений и составил 80%, что выше последующих сроков на 17% и 10% соответственно. Отмечено 90% выживших укорененных растений при посадке в этот срок в сочетании с густотой 71,4 и 95,2 тыс. шт./га.

Таблица 1 – Приживаемость пробирочных и укорененных растений в зависимости от сроков и густоты посадки, % (в среднем за 2013-2014 гг.)

| Посадочный материал (фактор А) | Сроки посадки (фактор В) | Густота посадки, тыс. шт./га (фактор С) | | | Среднее | |
|------------------------------------|--------------------------|---|----------|-------|--------------|--------------|
| | | 71,4 | 95,2 (к) | 142,8 | по фактору А | по фактору В |
| Пробирочные растения (к) | 10 июня (к) | 71 | 73 | 66 | 67 | 80 |
| | 20 июня | 62 | 63 | 62 | | 63 |
| | 30 июня | 73 | 68 | 60 | | 70 |
| Укорененные растения | 10 июня (к) | 90 | 90 | 86 | 75 | |
| | 20 июня | 59 | 69 | 61 | | |
| | 30 июня | 79 | 72 | 65 | | |
| Среднее по фактору С | | 73 | 73 | 67 | | |
| НСР ₀₅ главных эффектов | А | В | | | С | |
| | 2,9 | 6,0 | | | 3,7 | |

Таким образом, более высокие показатели приживаемости рассады картофеля достигаются путем прохождения периода адаптации, способствующего подготовить слабые пробирочные растения к внешним условиям среды, а также посадкой растений в ранние сроки.

Использование укорененных растений также увеличило выход миниклубней с куста за счет продолжительности периода роста и развития растения. Благодаря этому рассада сформировала на 1,2 миниклубня больше (5,3 шт./куст), чем пробирочные растения (4,1 шт./куст).

Наибольший выход миниклубней с 1 га, независимо от густоты и сроков посадки, обеспечивало использование в качестве посадочного материала укорененных растений – 274,1 тыс. шт./га, что на 11% выше количества клубней, полученных от пробирочных растений (табл. 2).

При использовании рассады увеличению урожайности клубней способствовало сочетание ранних сроков посадки с загущением. При данном варианте обеспечивается наибольший выход миниклубней – 449,8 тыс. шт./га.

Анализ полученных данных показал, что укоренение пробирочных растений – это достаточно экономичный и эффективный способ подготовки посадочного материала для получения миниклубней картофеля. Рентабельность производства составила 130%, при чистой прибыли 1260,76 тыс. руб./га. Дальнейшее производство миниклубней в

укрывных тоннелях позволяет сократить расходы денежных средств на постройку и обслуживание капитальных теплиц.

Таблица 2 – Выход миниклубней с 1 га в зависимости от вида посадочного материала, сроков и густоты его посадки, тыс. шт./га (в среднем за 2013-2014 гг.)

| Посадочный материал (фактор А) | Сроки посадки (фактор В) | Густота посадки, тыс. шт./га (фактор С) | | | Среднее | |
|------------------------------------|--------------------------|---|----------|-------|--------------|--------------|
| | | 71,4 | 95,2 (к) | 142,8 | по фактору А | по фактору В |
| Пробирочные растения (к) | 10 июня (к) | 178,8 | 276,7 | 411,6 | 247,6 | 323,1 |
| | 20 июня | 136,8 | 215,5 | 392,3 | | 241,4 |
| | 30 июня | 141,2 | 196,9 | 278,5 | | 218,2 |
| Укорененные растения | 10 июня (к) | 249,5 | 371,9 | 449,8 | 274,1 | |
| | 20 июня | 153,5 | 232,0 | 318,0 | | |
| | 30 июня | 172,4 | 214,9 | 305,1 | | |
| Среднее по фактору С | | 172,1 | 251,3 | 359,2 | | |
| НСР ₀₅ главных эффектов | А | | В | | С | |
| | 17,5 | | 29,8 | | 12,7 | |

Таким образом, результаты оценки различных способов подготовки посадочного материала картофеля указывают на то, что при посадке пробирочных и укорененных растений наиболее продуктивным и менее затратным является последний. Он дает возможность микрорастениям адаптироваться к нестерильным условиям внешней среды. Окрепшая рассада более пластично реагирует на высадку в открытый грунт и лучше переносит стрессовые ситуации. Использование адаптированных растений в сочетании с более ранними сроками высадки и загущением посадок до 142,8 тыс. шт./га позволяет при экономии площади получить наибольший выход качественного семенного материала, тем самым повысить рентабельность производства и доходы предприятия.

Список литературы

1. Безвирусное семеноводство картофеля: рекомендации / Л.Н. Трофимец [и др.]; под ред. Е.Ю. Рыжковой // – М.: ВО Агропромиздат, 1990. – 32 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Князев, В.А. Перспективы использования защищенного грунта в первичном семеноводстве картофеля / В.А. Князев, А.И. Исаков, В.И. Гавришова // Селекция, семеноводство и биотехнология картофеля: науч. труды. – М.: НИИКСХ, 1989. – С. 75-79.
4. Методика исследований по культуре картофеля / Н.А. Андрюшина [и др.]. – М.: НИИКСХ, 1967. – 264 с.
5. Модель системы семеноводства Удмуртской Республики для производства оригинального, предбазисного и базисного семенного картофеля / А.В. Леднев [и др.]. – Ижевск: ГНУ УГНИИСХ, 2006. – 10 с.

6. Правила производства оригинального и элитного семенного картофеля / Е.А. Симаков [и др.]. – М.: ГНУ ВНИИКХ им. А.Г. Лорха Россельхозакадемии, 2014. – 20 с.

УДК 635.64:631.526.32

М.А. Лебедева, А.В. Блинова, М.А. Воробьева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Изучение эффективности грибных препаратов и элементы технологии их использования на овощных и декоративных культурах

Развитие защищенного грунта особенно актуально для условий Удмуртской Республики. Применение грибных препаратов позволит получать более раннюю экологически чистую продукцию. Ожидается снижение затрат на освещение (за счет сокращения периода выращивания и досвечивания растений), обогрев, уменьшение норм применения азотных удобрений, пестицидной нагрузки, что повысит экологическое качество получаемой продукции.

В природе широко распространено взаимовыгодное сосуществование растений с микоризообразующими грибами. В погоне за повышением продуктивности аграрные технологии стараются обеспечить максимально комфортные для растений условия произрастания. Применение пестицидов, удобрений, системы обработки почв, регулирование температурного и светового режима, введение новых перспективных сортов дает непосредственные результаты в виде повышения урожайности. Но вместе с этим остро встала другая проблема – получение экологически чистой продукции. Высокая себестоимость делает ее недоступной для большинства населения планеты. Микоризация растений способствует снижению затрат при выращивании сельскохозяйственной продукции за счет повышения устойчивости растений к болезням и вредителям, улучшению минерального питания, повышению иммунитета, снижению накопления тяжелых металлов и нитратов, а уменьшение затрат на электроэнергию и очищенную воду дало бы хорошее подспорье для аграрных хозяйств.

Ряд стран, занимающихся этой проблемой, уже предлагают грибные препараты, в основном для открытого грунта. Но их основным недостатком является отсутствие адаптации к стрессовым условиям произрастания.

На данном этапе исследуется симбиотическая связь растений с эндотрофными грибами в техногенных условиях и выделены в культуру эндотрофные полезные грибы, найденные в корнях древесных растений, произрастающих в насаждениях санитарно-защитной защитной зоны предприятия «Ижсталь» г. Ижевска. Эти грибы адаптированы к неблагоприятным

факторам. Обнаруженные виды грибов невидоспецифичны, что дает возможность их использования в разработке более дешевого аналога грибных препаратов для зеленого строительства и растениеводства (табл.).

Влияние грибных препаратов и почв, инокулированных эндотрофными грибами, на рост и развитие томата

| Вариант | Содержание пигментов, мг/г | | | Биомасса корневой системы, г |
|------------------------|----------------------------|-------------|-------------|------------------------------|
| | хлорофилл а | хлорофилл b | каротиноиды | |
| Бони ММ | | | | |
| Контроль | 1,54 | 0,23 | 0,26 | 10,82 |
| MicoгMix | 1,24 | 0,22 | 0,45 | 20,58 |
| GlomusMix | 1,31 | 0,28 | 0,45 | 12,37 |
| Почва из СЗЗ «Ижсталь» | 0,56 | 0,15 | 0,20 | 22,42 |
| Лесная почва | 1,19 | 0,69 | 0,46 | 10,47 |
| Ранний-83 | | | | |
| Контроль | 1,71 | 0,26 | 0,64 | 10,57 |
| MicoгMix | 2,01 | 0,46 | 0,71 | 12,69 |
| GlomusMix | 1,26 | 0,23 | 0,82 | 14,64 |
| Почва из СЗЗ «Ижсталь» | 0,61 | 0,12 | 0,83 | 22,76 |
| Лесная почва | 1,50 | 0,22 | 1,19 | 10,47 |
| НСР ₀₅ | 0,29 | 0,03 | 0,13 | 0,16 |

Примечание: жирным шрифтом выделены варианты, в которых наблюдается существенная разница с контролем.

Проведенные нами исследования по технике инокуляции и изучению влияния грибных препаратов на рост и развитие томата в рассадный период в гидропонной культуре показали, что у инокулированных растений происходит достоверное увеличение фотосинтетических пигментов (каротиноидов и хлорофилла в), содержания сухого вещества и высоты растений.

Сейчас мы приступили к опытам по инокуляции растений культурами выделенных нами грибов. Эти опыты проводятся на томатах и бархатцах.

УДК 633.112.9,,324”:631.55

А.В. Никитина, В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова, П.А. Рожнецов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Влияние систем обработки почвы и видов паров и урожайность зеленой массы озимой тритикале

Представлены результаты исследований по изучению влияния разных систем обработки почвы и видов пара на засоренность и урожайность зеленой массы озимой тритикале Ижевская 2.

Озимая тритикале в условиях Удмуртской Республики возделывается как зерновая и как кормовая культура. В обоих случаях реализации потенциала урожайности можно достичь при посеве ее в севообороте по лучшим предшественникам. В севообороте, благодаря смене культур при их чередовании на полях, различающихся по биологическим особенностям, требованиям к условиям произрастания и воздействию на почвенные режимы и свойства, создается пониженный уровень засоренности сорняками, зараженности почвы вредителями и болезнями, более благоприятные водно-физический, микробиологический и пищевой режимы. В качестве предшественников озимых культур в севооборотах Удмуртии используются чистые пары, однолетние и многолетние травы, сидеральные пары (рапс яровой, горчица белая), зернобобовые культуры и др. При необходимости озимую тритикале можно разместить повторно на одном поле [2, 3].

Большое влияние на урожайность озимой тритикале могут оказывать разные приемы и способы обработки почвы с целью снижения степени засоренности посевов, поскольку сорняки могут, по многочисленным данным, снижать урожайность сельскохозяйственных культур на 25-30% [1, 4, 5].

Учитывая вышесказанное, нами была поставлена **задача** изучить в полевом двухфакторном опыте на опытном поле ОАО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики влияние на урожайность зеленой массы озимой тритикале, используемой на кормовые цели, разных способов обработки почвы (отвальная, безотвальная и минимальная) и различных предшественников: пар чистый, пар сидеральный (рапс яровой), занятый пар (однолетние травы и просо).

Объект исследования: озимая тритикале Ижевская 2.

Характеристика почвы: содержание гумуса – низкое, подвижного фосфора – высокое, обменного калия – повышенное, реакция почвенного раствора слабокислая.

В 2015 г. на посевах озимой тритикале проведен учет сорняков в фазу кущения и перед уборкой культуры. В опыте преобладали следующие биологические группы сорняков: яровые ранние, яровые поздние, зимующие, корнеотпрысковые, стержнекорневые и кистекорневые.

Численность малолетних сорняков в фазе кущения озимой тритикале при отвальной и безотвальной обработках почвы составила 112-113 шт./м², а при минимальной – 124 шт./м². Достоверных различий по обработкам почвы не выявлено. В занятых парах количество сорняков достоверно увеличилось по сравнению с контролем на 20-27 шт./м² соответственно.

Перед уборкой численность малолетних сорняков при отвальной обработке почвы составила 107 шт./м², при безотвальной и минимальной обработках почвы наблюдалось увеличение на 15-27 шт./м² по сравнению с контролем, что объясняется появлением второй волны сорных растений. По парам достоверное уменьшение сорняков наблюдалось в занятых парах (однолетние травы и просо на зеленый корм) по сравне-

нию с контролем (147 шт./м²), и их количество составило 70-125 шт./м² соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод, что обработка почвы достоверно не повлияла на численность сорных растений в течение вегетации, однако вид пара (занятый пар) существенно повлиял на снижение засоренности малолетних сорняков перед уборкой культуры – на 22-77 шт./м².

В течение вегетации по многолетним сорнякам достоверных различий по обработкам почвы и видам паров не выявлено.

Вегетационный период 2015 г. был благоприятным для роста и развития озимой тритикале. Урожайность зеленой массы в опыте была в среднем в пределах 8,9-14,7 т/га (табл.).

Влияние разных систем обработки почвы и видов паров на урожайность зеленой массы озимой тритикале (ОАО «Учхоз Июльское ИЖГСХА», 2015 г.)

| Обработка почвы (А) | Вид пара (В) | Урожайность, т/га | | | |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------|---------------------|-------|
| | | вид пара (В) | | обработка почвы (А) | |
| | | ср. | откл. | ср. | откл. |
| Отвальная (К) | Чистый пар (К) | 12,4 | - | 11,1 | - |
| | Занятый пар (одн. травы) | 8,9 | -3,5 | | |
| | Сидеральный пар (яровой рапс) | 12,5 | 0,1 | | |
| | Занятый пар (просо) | 10,7 | -1,7 | | |
| Безотвальная | Чистый пар (К) | 14,7 | - | 13,7 | 2,6 |
| | Занятый пар (одн. травы) | 13,0 | -1,7 | | |
| | Сидеральный пар (яровой рапс) | 14,2 | -0,5 | | |
| | Занятый пар (просо) | 12,8 | -1,9 | | |
| Минимальная | Чистый пар (К) | 10,8 | - | 10,7 | -0,4 |
| | Занятый пар (одн. травы) | 10,2 | -0,6 | | |
| | Сидеральный пар (яровой рапс) | 11,1 | 0,3 | | |
| | Занятый пар (просо) | 10,8 | - | | |
| Среднее по фактору В | Чистый пар (К) | 12,6 | - | - | - |
| | Занятый пар (одн. травы) | 10,7 | -1,9 | | |
| | Сидеральный пар (яровой рапс) | 12,6 | - | | |
| | Занятый пар (просо) | 11,4 | -1,2 | | |
| По фактору А | | | | | |
| НСР ₀₅ главных эффектов | | | | | |
| НСР ₀₅ частных различий | | | | | |
| По фактору В | | | | | |
| НСР ₀₅ главных эффектов | | | | | |
| НСР ₀₅ частных различий | | | | | |

Результаты исследований показывают, что урожайность озимой тритикале по предшественнику однолетние травы снижается по сравнению

с чистым паром (К) на 1,9 т/га при НСР₀₅ главных эффектов – 1,47 т/га. По сидеральному пару и занятому пару (просо на з.к.) существенной прибавки урожайности зеленой массы озимой тритикале по отношению к контролю не выявлено.

Среди изучаемых в опыте способов обработки почвы доказуемая прибавка зеленой массы озимой тритикале получена при безотвальной обработке почвы (КН-4, глубина 20-22 см) – 2,6 т/га, при НСР₀₅ главных эффектов – 1,6 т/га, по сравнению с контролем (отвальная обработка ПЛН-4-35 на глубину 20-22 см).

Список литературы

1. Лопаткина, Е.Д. Выращивание промежуточных культур как способ борьбы с засоренностью полей / Е.Д. Лопаткина // Вестник Ижевской ГСХА. – 2011. – № 3. – С. 9–11.
2. Перекальский, Ф.М. Повторные и совместные посевы / Ф.М. Перекальский. – М.: Знание, 1972. – С. 36–43.
3. Политько, П.М. Технологические решения при повышении продуктивности озимой тритикале / П.М. Политько // вестник российского государственного аграрного заочного университета. – 2013. – № 15. – С. 24–31.
4. Холзаков, В.М. Влияние норм высева ячменя и озимой ржи при их совместном весеннем посеве на их фитосанитарное состояние и урожайность / В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова, О.В. Калинина // Вестник Ижевской ГСХА. – 2012. – № 3. – С. 28–30.
5. Юрин, П.В. Структура агрофитоценоза и урожай / П. В. Юрин. – М.: Московский университет, 1979. – С. 202–204.

УДК 633.1.,324'':631.55(470.51)

В.С. Петров, В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Формирование урожая озимых зерновых культур одновидовых и совместных весенних посевов в условиях Среднего Предуралья

Приводятся результаты научных исследований по применению совместных весенних посевов яровых и озимых зерновых культур.

Современные адаптивно-ландшафтные системы земледелия призваны решить одну из основных проблем – продовольственную безопасность Российской Федерации. Решение этой проблемы требует мобилизации всех резервов повышения урожайности зерновых культур и увеличения валового сбора зерна. Это будет возможным при максимальном использовании потенциала культур на основе повышения культуры земледелия и энергосберегающих, адаптированных к местным почвенно-климатическим условиям технологий их возделывания [6].

При сельскохозяйственном освоении территорий и создании на них искусственных экосистем происходит резкое сокращение видового

разнообразия растений. Агрофитоценоз, состоящий из одной культуры, становится уязвимым от многих факторов окружающей среды, а его устойчивость ограничена потенциальными возможностями возделываемой культуры. В одновидовом посеве легко находятся свободные ниши, которые и занимают вредные организмы. Предотвратить развитие и распространение вредителей, сорняков и болезней можно, заполнив эти ниши другими культурными растениями, формируя смешанный и совместный посевы, используя промежуточные посевы. Одновидовые же посевы сельскохозяйственных культур созданы человеком и для успешного произрастания требуют определенный комплекс агротехнических и химических средств защиты [2].

В свою очередь, для решения этой проблемы необходимо создать культурным растениям такие условия произрастания, при которых будет реализован этот потенциал. Негативное воздействие факторов, таких как засуха, эрозия почв, может быть сведено к минимуму на основе повышения культуры земледелия, энергосберегающих технологий обработки почвы и возделывания сельскохозяйственных культур [5].

Одним из способов решения этих задач в земледелии является знание и учет биологических свойств и особенностей сельскохозяйственных культур, их генетического потенциала, что позволяет выращивать их не только в одновидовом посеве, но и в смешанных и совместных посевах. Если такие посевы используются для кормовых целей, то они не только повышают общий выход продукции с гектара за счет использования всех экологических ниш культурными растениями, но и улучшают при этом питательные свойства кормов.

Однако, как показывают литературные источники, совместные посевы можно применять для возделывания яровых и озимых зерновых культур при их одновременном посеве весной, используя принцип «покровная культура – подсеваемая культура» [8].

Цель совместных посевов – повышение качества и количества урожая. Преимущество совместных посевов, в отличие от одновидовых, заключается в том, что первые дают возможность дифференцировать приемы удобрения и ухода за посевами. Улучшенные биоэнергетические параметры разновидовых агрофитоценозов повышают количество органики, оставляемой в почве, что важно для улучшения плодородия почвы и круговорота в ней энергии и вещества [1].

В совместных весенних посевах озимая рожь в течение лета формирует мощную корневую систему, сильный узел кущения (от 26 до 48 побегов), высота побегов с листьями достигает 70 см. Чтобы рожь не выпревала зимой при частых оттепелях, характерных для нашего региона, растения можно подкосить в конце августа или стравить скоту, что делали в прошлом крестьяне. На следующий год рожь начинает отрастать очень быстро, при наступлении тепла формирует толстые стебли, хорошо облиственные и, главное,

неполегающие. Установлено, что подсевные растения не оказывают большого отрицательного влияния на основные культуры севооборота. Более того, есть данные об их положительном влиянии. В Полтавской области ячмень с подсевом многолетних трав развивается несколько лучше, чем при чистом посеве. В среднем за два-три года урожайность ячменя при посеве эспарцета и овсяницы увеличилась на 1 ц/га зерна и на 2,4 ц/га по сравнению с его чистыми посевами [4].

При анализе изменения структуры урожайности озимых культур следует отметить увеличение продуктивности колоса, массы 1000 зерен и продуктивной кустистости в вариантах весеннего посева озимых культур.

При совместном посеве ячменя с озимой рожью наблюдается снижение количества как малолетних, так и многолетних сорняков по сравнению с контролем, при этом больших различий по распространенности и развитию корневой гнили нет по сравнению с одновидовыми посевами ячменя и озимых зерновых культур. Более того, озимые способствуют очищению полей, так как многие сорняки, сопутствующие яровым хлебам, в озимых не растут, улучшая фитосанитарное состояние [3, 7].

Таким образом, анализ совместного выхода продукции показал, что наиболее выгоден весенний посев озимых зерновых под покров ячменя. Кроме того, следует иметь в виду, что при черезрядном способе посева общий выход продукции выше, чем при перекрестном способе посева двух культур.

Список литературы

1. Авдеенко А.С. Совместные посеы бобовых и зерновых / А.С. Авдеенко, Н.А. Зеленский, Г.Н. Мокриков // Новый садовод и фермер. - 2005. - №3. - С.6-7.
2. Совместные посеы озимой вики и озимых зерновых в условиях Ростовской области / Н.А. Зеленский [и др.]// Фундаментальные исследования. – 2005. – № 10. – С. 45-46.
3. Калинина, О.Л. Эффективность элементов технологии совместного весеннего посева яровых и озимых зерновых культур / О.Л. Калинина, В.М. Холзаков, Е.Л. Семёнова // Образование, наука и производство. – 2014. – № 2, 3. – С. 124-128.
4. Лазарев, А.П. Весенний посев озимой ржи / А.П. Лазарев, Ю.И. Абрашин // Земледелие. – 1993. – № 8. – С. 24.
5. Малов, Н.П. Повышение эффективности производства зерна на основе интенсификации борьбы с засоренностью посевов / Н.П. Малов// Вестник Чувашского университета. – 2013. – № 4. – С. 356-360.
6. Научные основы системы ведения сельского хозяйства в Удмуртской Республике. Кн. 3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия / под ред. В.М. Холзакова [и др.]. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2002. – 479 с.
7. Прокошев, В.Н. Повысить урожайность зернового поля / В.Н. Прокошев – Пермь: Кн. изд-во, 1980 – 238с.
8. Юрин, П.В. Структура агрофитоценоза и урожай / П.В. Юрин – М.: Московский университет, 1979. – 280 с.

И.А. Скворцова¹, А.В. Леднев²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

²ФГБНУ Удмуртский НИИСХ

Основные научно-методические подходы в разработке нормативов допустимого остаточного содержания нефтепродуктов в почвах Удмуртской Республики

Норматив допустимого остаточного содержания нефтепродуктов в почвах (ДОСНП) разрабатывается в целях сохранения биологического разнообразия и предотвращения негативного воздействия на почвенные экосистемы нефтяных углеводородов. Для определения величины ДОСНП необходимо использовать комплекс показателей, позволяющий объективно оценить влияние нефтепродуктов на свойства почвы и ее экологическое состояние: 1) результаты физико-химических анализов; 2) результаты токсикологического тестирования почв и водных вытяжек из почв в остром опыте на высших растениях и на различных гидробионтах; 3) результаты микробиологических исследований численности основных физиологических групп почвенных микроорганизмов, их ферментативной активности. Для повышения объективности исследований их необходимо проводить в три этапа: 1) лабораторный; 2) полевой; 3) производственный.

В Российской Федерации на протяжении последних двух десятилетий нефтедобывающая промышленность является основным источником пополнения государственного бюджета, масштабы добычи ежегодно увеличиваются. Основные экологические проблемы в регионах нефтедобычи связаны с аварийными разливами нефти, что приводят к ухудшению качества всех компонентов окружающей среды, в том числе почвенного покрова и водных объектов.

Удмуртская Республика входит в регион с хорошо развитой нефтедобывающей промышленностью. На ее территории расположено свыше 100 нефтяных месторождений, 60% из которых находятся в разработке. Ежегодная добыча нефти составляет более 8 млн. т. Протяженность трубопроводных коммуникаций составляет около 30 000 км, уровень аварийности на них постепенно снижается, но, тем не менее, по отдельным месторождениям число аварийных ситуаций измеряется в пределах 0,04-0,70 шт./год [1]. Выбор торфяных почв основан на том, что, несмотря на их небольшую площадь, они имеют большое экологическое и народнохозяйственное значение, и именно на них наиболее часто происходят аварийные ситуации, которые очень сложно исправлять с технологической и экологической точки зрения.

В целях обеспечения эффективности мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации постановлением Правительства РФ от 15 апреля

2002 г. № 240 были утверждены правила организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти на территории РФ «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории РФ», для реализации вышеупомянутого постановления Правительства был принят Приказ МПР РФ от 05.06.2012 г. № 343 «О реализации постановления Правительства РФ от 15 апреля 2002 г. № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории РФ».

Для реализации данного постановления Правительства РФ одним из принятых нормативных актов явился Приказ МПР РФ № 574 от 12.09.2002 г. «Об утверждении Временных рекомендаций по разработке и введению в действие допустимого остаточного содержания нефти и продуктов ее трансформации в почвах после проведения рекультивационных и иных восстановительных работ», который определяет необходимость разработки нормативов допустимого остаточного содержания нефтепродуктов в почвах (ДОСНП) отдельно для субъектов РФ, но на основе единых методических подходов. Важным аспектом принятого документа является установления нормативов ДОСНП в субъектах РФ с учетом разнообразия природных условий, типов (подтипов) почв и видов землепользования.

Многие нефтедобывающие предприятия используют временные нормативы, не учитывающие специфики природных условий регионов, или ориентируются на величину содержания нефти и нефтепродуктов 1 г/кг, определенную документом «Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами» [2] как «допустимым» уровнем содержания нефти в почвах, что влечет за собой в ряде случаев необходимость проведения неоправданных мероприятий, не только не позволяющих достичь нормативов, но и наносящих вред окружающей среде.

В настоящее время нормативы ДОСНП разработаны для целого ряда почв в нескольких регионах РФ (в Республике Татарстан, Республике Чувашия, Ханты-Мансийском автономном округе, Ненецком автономном округе) [3]. В Удмуртской Республике, несмотря на большой научный задел по изучению нефтезагрязненных почв [4], разработка нормативов ДОСНП проводится впервые.

Почвенные образцы проанализированы в Центральной экоаналитической лаборатории РЦ ГЭКМ ОХ УХО УР Автономного учреждения «Управление Минприроды УР» по следующим методикам: определение массовой доли нефтепродуктов – ПНД Ф 16.1:2.2.22-98; определение острого токсичного действия с использованием тест-объекта *Dafnia magna* – ФР.1.39.2007; определение острого токсичного действия с использованием тест-объекта *Paramecium caudatum* – ФР.1.31.2005.01882; определение интегральной токсичности по изменению интенсивности

бактериальной биолюминесценции тест-системой «ЭКОЛЮМ» – ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.11-04.

Для получения объективной информации о влиянии нефти на почву необходимо всестороннее изучение изменения всех ее основных свойств. Исследовательская работа, на наш взгляд, должна проводиться в три этапа:

- 1) закладка лабораторных опытов с максимально большим количеством уровней загрязнения почвы нефтью;
- 2) проверка полученных данных в полевых опытах с ограниченным количеством уровней загрязнения нефтью, но с использованием в ряде вариантов мероприятий по рекультивации загрязненных почв;
- 3) производственная проверка полученных результатов (сравнение рекультивированных почв с их незагрязненными аналогами).

Для определения величины ДОСНП необходимо использовать комплекс показателей, позволяющий объективно оценить влияние нефтепродуктов на свойства почв и их экологическое состояние:

- 1) результаты физико-химических анализов;
- 2) результаты токсикологического тестирования почв и водных вытяжек из почв в остром опыте на высших растениях и на различных гидробионтах;
- 3) результаты микробиологических исследований численности основных физиологических групп почвенных микроорганизмов, их ферментативной активности.

В настоящее время в Удмуртской Республике по этой схеме разработаны нормативы ДОСНП для торфяных почв [5] и идет подготовка для разработки таких нормативов для остальных типов почв республики.

Список литературы

1. Саламатова, Т.В. Повышение эффективности разработки месторождений высокосвязных и тяжелых нефтей с целью обеспечения промышленной и экологической безопасности (на примере «Удмуртнефть»): автореф. дис. ... канд. техн. наук / Т.В. Саламатова. – Ижевск: Удмуртский ун-т, 2002. – 25 с.
2. Письмо Минприроды РФ № 04-25, Роскомзема от 27.12.93 № 61-5678 «О порядке определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами».
3. Разработка нормативов допустимого остаточного содержания нефти и продуктов ее трансформации в светло-серых лесных почвах Республики Татарстан / А.М. Петров, Э.Р. Зайнулгабидинов, Р.Р. Шагидуллин [и др.] // Экология и промышленность России. – № 6. – 2011. – С. 29-35.
4. Леднев, А.В. Изменение свойств почв Среднего Предуралья под действием продуктов нефтедобычи и приемы их рекультивации / А.В. Леднев. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – 174 с.
5. Нормативы допустимого остаточного содержания нефти и нефтепродуктов в торфяных почвах на территории Удмуртской Республики. – Ижевск: ФГБНУ Удмуртский НИИСХ, 2015. – 60 с.

Н.Ю. Степанова

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ

Пищевая ценность сортов базилика и фенхеля в свежем и сушеном виде

Рассмотрено влияние инфракрасной сушки на пищевую и биологическую ценность базилика и фенхеля. Отражено влияние сорта на химический состав свежей и сушеной зелени.

Пряности – это пищевая добавка натурального, растительного происхождения, а именно, определенным образом приготовленные различные части растений: плоды, семена, листья, соцветия, стебли, корни, кора. Растения, которые используют в качестве пряностей, называют пряноароматическими. Молотые пряности обладают приятным и устойчивым ароматом и жгучим вкусом. Они являются первыми веществами, которые человечество научилось выращивать, готовить и использовать как вкусовые добавки к пище. Еще в древности было выявлено их замечательное свойство – сохранять пищу, продлевать срок ее хранения. Это объясняется тем, что многие пряности – замечательные консерванты.

Базилик считается одной из самых универсальных трав. Он обладает непревзойденным ароматом, его можно использовать как отдельно, так и в смесях с другими пряностями и травами [1]. В свежем виде базилик служит приправой для салатов, мясных и рыбных блюд, а также блюд из птицы.

Фенхель возделывается во всем мире как однолетнее, двулетнее и многолетнее растение [2]. Ведущими странами по возделыванию фенхеля являются Индия, Бразилия, Российская Федерация, Израиль, Китай и страны Евросоюза [4].

Наиболее актуальной и перспективной является сушка продуктов с применением инфракрасного излучения. Инфракрасная сушка основана на том, что инфракрасное излучение с длиной волны 1,6-2,2 мкм активно поглощается водой, содержащейся в продукте, но не поглощается тканью высушенного продукта, поэтому удаление влаги возможно при невысоких температурах (40-65 °С), что дает возможность лучше сохранить витамины, естественный цвет, вкус и аромат [5]. Подготовленное сырье раскладывают на сетчатом поддоне слоем толщиной около 15 мм и помещают в сушильную камеру. Сушка происходит при невысоких температурах – 30-70°С.

Цель исследований: определить возможность переработки зелени базилика и фенхеля с помощью инфракрасной сушки.

Исследования были проведены в течение 3 лет (2011-2013 гг.). Изучали 5 сортов базилика: Ереванский, Изумруд, Фиолетовый бархат, Гулла-

ап, Grun Zoffel и 2 образца из коллекции ВИР - № 61 (Азербайджан) и № 83 (Киргизия) и 10 образцов фенхеля из коллекции ВИР: № 21 – из Афганистана, № 26 – из Эфиопии, № 33 – Местный из Киргизии, № 39 – из Кении, № 49 – Fennel Florenee из США, № Вр. 17 – De Florenee из Франции, № Вр. 151 – из Испании, № Вр. 208 – из Азербайджана, № Вр.220 – Черновицкий из России, № Вр. 259 – Раннеспелый из Краснодарского края.

Проводили сушку в инфракрасной сушилке при температуре +60 °С.

Результаты исследований. Среди изучаемых сортов базилика наибольшей питательной ценностью обладают Ереванский и Изумруд, так как имеют наибольшее количество аскорбиновой кислоты, каротиноидов и хлорофилла (табл. 1).

В результате сушки увеличилось количество сухих веществ в 5,5-6 раз. Потери сахаров составили от 30 до 60% (табл. 2). Содержание сахаров составило 5,6-11,4%. Наибольшее количество сахаров сохранил сорт Гуллаап – 11,4%.

Таблица 1 – Химический состав свежей зелени базилика

| Сорта и образцы | Сухое вещество, % | Сахара, % | Аскорбиновая кислота, мг/100г | Каротиноиды, мг/100г | Хлорофилл, мг/100г |
|----------------------------|-------------------|-----------|-------------------------------|----------------------|--------------------|
| Ереванский | 15,8 | 3,5 | 4,4 | 16,2 | 203 |
| Изумруд | 18,4 | 3,1 | 4,0 | 23,7 | 254 |
| Фиолетовый бархат | 16,3 | 2,5 | 2,2 | 20,3 | 182 |
| Гуллаап | 15,2 | 3,5 | 4,5 | 12,5 | 153 |
| Grun Zoffel | 15,5 | 1,9 | 3,0 | 13,8 | 180 |
| Образец № 61 (Азербайджан) | 17,9 | 4,0 | 3,1 | 17,9 | 162 |
| Образец №83 (Киргизия) | 18,7 | 2,2 | 3,4 | 12,1 | 116 |

Таблица 2 – Химический состав сушеной зелени базилика

| Сорт, вариант | Сухое вещество, % | Сахара, % | Аскорбиновая кислота, мг/100 г | Каротиноиды, мг/100 г | Хлорофилл мг/100 г |
|----------------------------|-------------------|-----------|--------------------------------|-----------------------|--------------------|
| Ереванский | 91,2 | 7,2 | 12,3 | 72 | 560 |
| Изумруд | 92,2 | 8,7 | 11,5 | 88 | 506 |
| Фиолетовый бархат | 92,1 | 7,7 | 9,8 | 87 | 415 |
| Гуллаап | 91,7 | 11,4 | 13,8 | 49 | 472 |
| Grun Zoffel | 92,2 | 5,7 | 10,6 | 68 | 500 |
| Образец № 61 (Азербайджан) | 92,5 | 8,4 | 10,4 | 102 | 672 |
| Образец № 83 (Киргизия) | 92,6 | 5,6 | 11,2 | 46 | 375 |

Содержание витаминов после сушки резко сократилось. Потери аскорбиновой кислоты составили 390-50%. Больше всего содержал аскорбиновой кислоты сорта Гуллаап и Ереванский. Потери каротиноидов немного меньше – 10-30% в зависимости от сорта. Больше всего каротиноидов сохранили образец № 61 и сорта Изумруды и Фиолетовый бархат. Количество хлорофилла сократилось на 50-70%.

Анализируя химический состав свежей зелени фенхеля, надо отметить, что наибольшее количество сахаров у образцов Вр. 208 (Азербайджан) и Вр. 151 (Испания) – табл. 3 [3]. Максимальное количество аскорбиновой кислоты отмечено у образцов № 49 (США), Вр. 208 (Азербайджан) и Вр. 259 (Россия). Больше всего каротиноидов в оба года накопили образцы № 49 (США), Вр. 151 (Испания). По количеству хлорофилла в оба года выделились образцы Вр. 17 (Франция) и Вр. 151 (Испания).

Таблица 3 – Химический состав свежей зелени фенхеля

| № образца | Сухое вещество, % | Сумма сахаров, % | Аскорбиновая кислота, мг/100 г | Каротиноиды, мг/100 г | Хлорофилл мг/100 г |
|-----------------------|-------------------|------------------|--------------------------------|-----------------------|--------------------|
| 21 (Афганистан) | 18,9 | 1,40 | 16,2 | 12,3 | 98 |
| 26 (Эфиопия) | 17,5 | 1,70 | 15,6 | 15,8 | 128 |
| 49 (США) | 19,0 | 1,89 | 18,6 | 18,7 | 138 |
| Вр.17 (Франция) | 18,6 | 1,73 | 16,4 | 18,6 | 148 |
| Вр. 151 (Испания) | 15,4 | 2,48 | 15,8 | 23,1 | 142 |
| Вр. 208 (Азербайджан) | 17,4 | 3,12 | 17,4 | 18,78 | 124 |
| Вр.220 (Россия) | 17,0 | 1,24 | 15,8 | 12,4 | 106 |
| Вр. 259 (Россия) | 15,4 | 1,92 | 17,8 | 15,3 | 91 |

Анализ химического состава сушеной зелени фенхеля представлен в табл. 4. Наибольшее количество сахаров сохранили образцы Вр. 208 (Азербайджан) и Вр. 151 (Испания). Максимальное количество аскорбиновой кислоты имели образцы № 26 (Эфиопия) и Вр. 259 (Россия).

По количеству каротиноидов выделились образцы № 49 (США) и Вр. 151 (Испания). Больше всего хлорофилла содержали образцы № 49 (США) и 26 (Эфиопия).

В среднем в зависимости от сорта потери сахаров составили 30-50%, аскорбиновой кислоты – 30-55%, каротиноидов – 40-50% и хлорофилла – 55-60%.

Из всего вышесказанного можно резюмировать, что сушеная зелень фенхеля обладает достаточной биологической и питательной ценностью, которая во многом зависит от используемых для переработки сортов, а именно, от содержания в них питательных веществ.

Таблица 4 – Химический состав сушеной зелени фенхеля

| № образца | Сухое вещество, % | Сумма сахаров, % | Аскорбиновая кислота, мг/100 г | Каротиноиды, мг/100 г | Хлорофилл, мг/100 г |
|-----------------------|-------------------|------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 21 (Афганистан) | 89,4 | 3,8 | 54,4 | 38,4 | 237 |
| 26 (Эфиопия) | 89,4 | 4,3 | 65,8 | 44,9 | 323 |
| 49 (США) | 90,0 | 4,6 | 50,7 | 53,3 | 351 |
| Вр.17 (Франция) | 88,6 | 4,2 | 43,3 | 44,3 | 277 |
| Вр. 151 (Испания) | 87,2 | 5,8 | 37,2 | 47,2 | 324 |
| Вр. 208 (Азербайджан) | 89,7 | 6,9 | 45,9 | 33,8 | 239 |
| Вр.220 (Россия) | 88,9 | 3,9 | 46,3 | 36,1 | 289 |
| Вр. 259 (Россия) | 87,8 | 4,4 | 53,1 | 40,9 | 270 |

Анализ полученных данных позволил сделать следующие **выводы**:

1. Сушеная зелень базилика и фенхеля сохраняет 50-60% полезных веществ.
2. Наибольшей ценностью обладает сушеная зелень базилика сорта Изумруд и образца № 61 (Азербайджан).
3. По комплексу химических показателей сушеной зелени фенхеля следует выделить образцы № 49 (США) и Вр. 17 (Франция).

Список литературы

1. Васильева, М.В. Производство и способы переработки базилика / М.В. Васильева, Н.Ю. Степанова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2015. – № 1. – С. 31-36.
2. Марченко, В.И. Химический состав плодов и овощей. Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования / В.И. Марченко, Н.Ю. Степанова // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – 2014. – С. 414-417.
3. Марченко, В.И. Значение витамина С и его сохраняемость при хранении и переработке / В.И. Марченко, Н.Ю. Степанова // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов. – СПб.: СПбГАУ, 2013. – С. 513-516.
4. Прокофьев, А.А. Возможность выращивания фенхеля в условиях Ленинградской области / А.А. Прокофьев // Инновационные процессы и технологии в современном мире: Материалы II Международной научно-практической конференции / отв. ред. Т.С. Искужин. – Уфа, 2014. – С. 81-84.
5. Прокофьев, А.А. Пищевая ценность свежей и замороженной зелени фенхеля / А.А. Прокофьев, Н.Ю. Степанова // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – СПб.: СПбГАУ, 2014. – С. 423-426.

6. Прокофьев, А.А. Изменение химического состава фенхеля при хранении в замороженном состоянии / А.А. Прокофьев, Н.Ю. Степанова // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2014. – № 4. – С. 182-188.

7. Степанова, Н.Ю. Изучение фенхеля в условиях Ленинградской области / Н.Ю. Степанова, А.А. Прокофьев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – СПб. – 2014. – № 35. – С. 16-22.

8. Степанова, Н.Ю. Есть ли будущее у российской плодоовощной продукции / Н.Ю. Степанова, В.И. Марченко, А.Н. Богатырев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2014. – № 35. – С. 26-31.

9. Степанова, Н.Ю. Изучение базилика в условиях Ленинградской области / Н.Ю. Степанова, М.В. Васильева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 30. – С. 35-38.

10. Студенникова, Е.В. Особенности выращивания фенхеля в Ленинградской области / Е.В. Студенникова, Н.Ю. Степанова // Вестник Студенческого научного общества. – 2014. – № 1. – С. 220-221.

УДК 633.11,,321”:631.51

П.А. Ухов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Структура урожайности яровой пшеницы в зависимости от систем обработки почвы

Приведены результаты исследования структуры урожайности яровой пшеницы в зависимости от систем зяблевых обработок почвы в технологии прямого посева.

Пшеница как продовольственная культура – один из основных источников энергии для человека и животных. Значение ее будет неуклонно возрастать, поскольку она представляет собой питательную и экономически выгодную продовольственную культуру, которую можно выращивать в очень широких и разнообразных условиях [4].

Биологической особенностью яровой пшеницы является недостаточно развитая корневая система и связанная с этим повышенная потребность в доступных элементах питания в течение вегетационного периода. Особенно это важно в критические периоды – от кущения до колошения, когда формируется величина урожая, и в период налива зерна, когда определяется его качество [5]. Главная задача при возделывании яровой пшеницы в засушливых условиях – максимальное накопление влаги в корнеобитаемом слое почвы и ее экономное расходование с тем, чтобы вырастить сильные растения пшеницы и получить высокие урожаи [4]. Поэтому технологии по их возделыванию должны включать приемы обработки почвы, способствующие накоплению, сохранению и рациональному использованию обозначенных ресурсов [7].

Механическая обработка почвы является важным агротехническим приемом, что обусловлено универсальностью ее воздействия не только на почву, но и на растения и окружающую среду [1]. В основе мер по совершенствованию систем обработки почвы лежат принципы минимализации [2]. Это технологии минимальной и нулевой обработки почвы, дополняемые включением информационных технологий в процесс сельскохозяйственного производства, с использованием качественной сельскохозяйственной техники, а также методов, позволяющих уменьшить количество вносимых минеральных удобрений и химических средств защиты растений [6]. Минимальная обработка почвы обеспечивает снижение энергетических затрат путем уменьшения количества и глубины обработок, совмещения операций и приемов, осуществляемых в одном рабочем процессе, или уменьшения обрабатываемой поверхности поля [2].

Некоторые исследователи считают лучшей вспашку с оборотом пласта, а другие уверяют, что более результативна безотвальная или мелкая обработки. Но, как и отвальная, так и безотвальная или мелкая обработки почвы имеет свои преимущества и недостатки [3], что требует зональной проверки.

Цель исследования: сравнить эффективность влияния систем обработки почвы на структуру урожайности яровой пшеницы.

Опыт полевой трехфакторный был проведен в АО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики. Предшественником являлся клевер I г. п., убранный на зеленый корм. Фактор А: применение дискования, фактор В: опрыскивание гербицидом. Основным влияющим фактором С являлась зяблевая обработка почвы, состоящая из пяти приемов: 1) без обработки; 2) КПЭ-3,8; 3) ПЛН-5-35; 4) ПЧ-2,5; 5) БДТ-3.

Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая слабосмытая, характеризующаяся очень низким содержанием гумуса, среднекислой реакцией, высоким содержанием подвижного фосфора и обменного калия.

Размещение в четыре яруса методом расщепленных делянок. Размещение делянок фактора А и В в шахматном порядке, а делянок фактора С – систематическое со смещением в ярусах. Учетная площадь делянки фактора А – 1120 м², фактора В – 560 м², фактора С – 80 м². Посев проводился сеялкой Тиме-4. Норма высева всхожих семян пшеницы составила 6,0 млн. шт./га. Обработку гербицидом Торнадо 500 с нормой расхода 3 л/га проводили через два дня после посева опрыскивателем Advance 2000 в соответствии со схемой опыта. Уборка проведена сплошным поделяночным методом при достижении полной спелости яровой пшеницы однофазным способом комбайном ACROS-530.

2013 г. характеризовался жарким засушливым сезоном, следующий год был самым благоприятным для роста и развития пшеницы, 2015 г. стал самым холодным, но с частыми осадками.

Результаты исследования. За три года исследования было установлено, что вспашка плугом ПЛН-5-35 показывала наилучшие показатели в структуре урожайности яровой пшеницы, так как после клевера I г. п. именно этот прием обработки почвы в наибольшей степени позволял избавиться от сорных растений, негативно влияющих на прорастание пшеницы, а также улучшал корнеобитаемый слой почвы пшеницы за счет глубокого рыхления.

2013 г. был самым засушливым, именно влажность выступала лимитирующим фактором, в этот год продуктивность колоса растений яровой пшеницы была наименьшей по всем видам зяблевой обработки почвы. Так, если в 2013 г. в варианте без обработки продуктивность колоса составляла 0,23 г, то в 2014 и 2015 гг. – соответственно 0,67 г и 0,63 г (табл.).

Влияние приемов зяблевой обработки почвы на продуктивность колоса растений яровой пшеницы, г

| Обработка почвы | Среднее значение | | | | | | | |
|---------------------|------------------|-------------|------|-------------|------|--------------|-------|-------------|
| | 2013 | отк. | 2014 | отк. | 2015 | отк. | всего | |
| Без обработки | 0,23 | – | 0,67 | – | 0,63 | – | 0,51 | – |
| БДТ-3,0 | 0,30 | 0,07 | 0,71 | 0,04 | 0,57 | -0,06 | 0,53 | 0,02 |
| КПЭ-3,8 | 0,28 | 0,05 | 0,70 | 0,03 | 0,61 | -0,02 | 0,53 | 0,02 |
| ПЧ-2,5 | 0,35 | 0,12 | 0,72 | 0,05 | 0,62 | 0,01 | 0,56 | 0,05 |
| ПЛН-5-35 | 0,35 | 0,12 | 0,81 | 0,14 | 0,64 | 0,01 | 0,60 | 0,09 |
| НСР ₀₅ : | 0,04 | | 0,09 | | 0,04 | | 0,04 | |

Обработка данных показала что, в 2013 г. все системы обработок почвы существенно повысили продуктивность колоса на 0,05-0,12 г, при НСР₀₅ – 0,04 г. На следующий год только ПЛН-5-35 существенно повысил продуктивность колоса на 0,14 г, при НСР₀₅ – 0,09 г. Но в 2015 г. за счет частых и обильных осадков прямой посев показал неплохие результаты: так, ни один из видов обработки почвы существенно не повысил продуктивность колоса. В целом глубокая обработка почвы показала наилучший результат за три года исследования, повысив продуктивность колоса на 0,05-0,09 г при НСР₀₅ – 0,04 г.

Так как продуктивность колоса складывается из количества зерен в колосе и массы 1000 зерен, эти показатели так же были выше при глубокой обработке почвы (рис. 1, 2).

Неплохие результаты показали также орудия БДТ-3 и КПЭ-3,8: так, в сравнении с контролем они улучшили показатели структуры урожайности яровой пшеницы.

Следует отметить, что отвальная обработка почвы, показывая хорошие результаты, довольно затратна, также не исключено возникновение эрозии, как водной, так и ветровой. Применение противоэрозионного орудия КПЭ-3,8 уступает показателям ПЛН-5-35 лишь на несколько процентов, к тому же требует меньших затрат. Применение технологии прямого посева не оправдало ожидания, в большинстве случаев уступив всем прие-

мам обработок почвы, скорее всего из-за слаборазвитой корневой системы и малой степени конкурентоспособности яровой пшеницы.

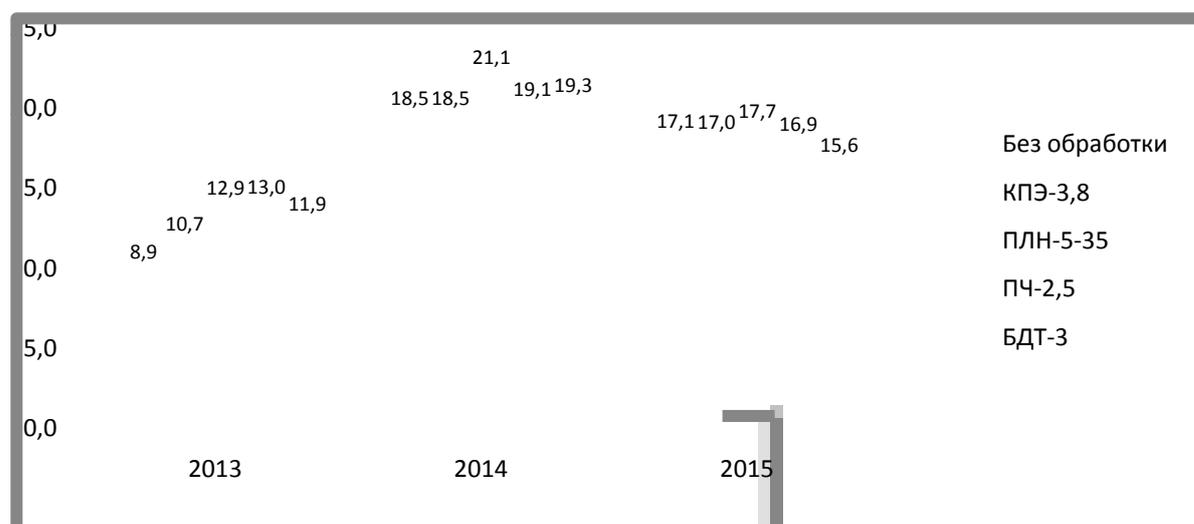


Рисунок 1 – Влияние систем обработки почвы на количество зерен в колосе яровой пшеницы, шт.

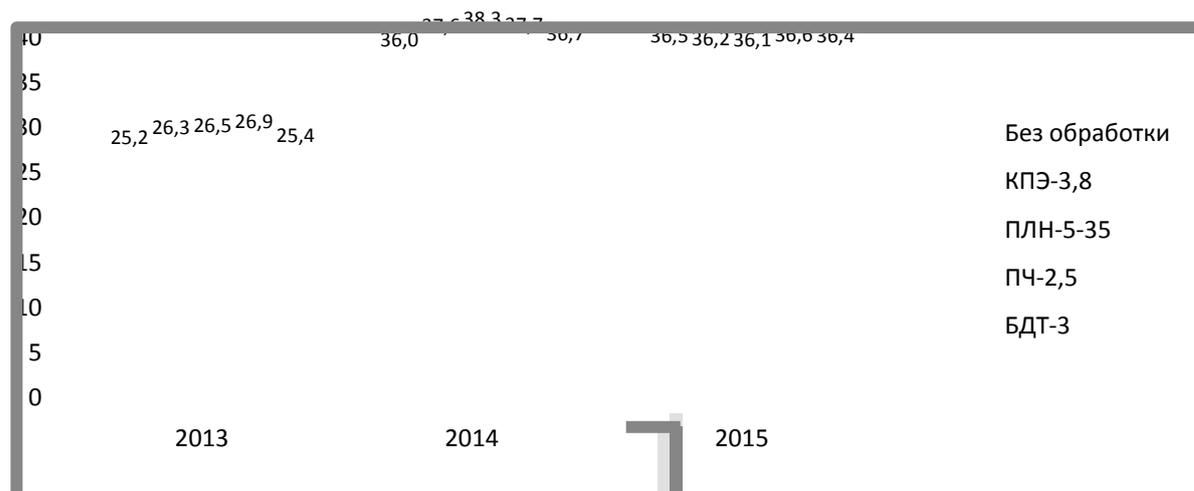


Рисунок 2 – Влияние систем обработки почвы на массу 1000 зерен яровой пшеницы, г

Вывод. Климатические условия – основной и самый главный фактор, влияющий на продуктивность пшеницы. Глубокое рыхление почвы позволило получить более высокие показатели структуры урожайности в сравнении с вариантом без обработки.

Список литературы

1. Банькин, В.А. Ресурсосберегающие технологии будущее земледелия России / В. А. Банькин // Земледелие. – 2006. – № 1. – С. 12-13.
2. Власенко, А.И. Система основной обработки черноземов лесостепи Западной Сибири при разных условиях интенсификации земледелия: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / А. И. Власенко. – Новосибирск, 1995. – 41 с.

3. Дериглазова, Г.М. Значение способов основной обработки почвы при возделывании ярового ячменя в агроландшафте / Г.М. Дериглазова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2. – С. 50-52.

4. Значение озимой и яровой пшеницы в производстве продуктов питания / Н.В. Долгополова [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – № 5. – С. 52-56.

5. Красильников, В.В. Разработка приемов технологии выращивания яровой пшеницы на продовольственные цели в Предуралье: дис. ...канд. с.-х. наук / Красильников Владимир Владимирович. – Ижевск, 2000. – 219 с.

6. Миникаев, Р.В. Ресурсосберегающая технология возделывания ячменя на серых лесных почвах республики Татарстан / Р.В. Миникаев, Г.Ш. Хисамова, Г.С. Сайфиева // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2012. – Т. 7. – № 2 (24). – С. 102-106.

7. Цветков, М.Л. Пищевой режим почвы и урожайность яровой пшеницы, размещенной по чистому пару в условиях Приобья Алтая / М.Л. Цветков, А.В. Бердышев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 5 (103). – С. 023-027.

УДК 633/635 -027.236

И.И. Фатыхов¹, Ю.Л. Наймушин²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

²Администрация МО «Вавожский район»

Адаптивные технологии – основа интенсификации производства в сельскохозяйственных предприятиях Вавожского района Удмуртской Республики

Научно обоснованные адаптивные технологии позволили сельскохозяйственным предприятиям Вавожского района Удмуртской Республики повысить эффективность использования одного из главных ресурсов – сельскохозяйственных угодий. В среднем по сельскохозяйственным предприятиям в 2014 г. уровень интенсивности производства на 100 га сельскохозяйственных угодий молока увеличился в 4,69 раза, мяса – в 2,34 раза относительно аналогичных показателей 1990 г.

Актуальность. Кафедрой растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА проводятся обширные научные исследования и сельским товаропроизводителем рекомендованы адаптивные технологии возделывания полевых культур, обеспечивающие интенсивное использование пашни, материальных и трудовых ресурсов. По мнению академика А.А. Жученко [1], в основе необходимости перехода АПК к стратегии адаптивного развития лежат экспоненциальный рост затрат невозполнимой энергии на каждую дополнительную единицу продукции (включая пищевую калорию), всевозрастающие масштабы разрушения и загрязнения природной среды, вы-

сокая зависимость variability величины и качества урожая от «капризов» погоды и техногенных факторов.

В России эта ситуация значительно усугубляется неблагоприятными почвенно-климатическими и погодными условиями на большей части земель сельскохозяйственной территории, а также кризисным состоянием всей экономики АПК. Основной методологической особенностью стратегии адаптивной интенсификации является ориентация на естественнонаучную, социально-экономическую обоснованность развития сельскохозяйственного производства в целом, а также более дифференцированное (высокоточное, прецизионное) и комплексное использование местных природных, биологических, техногенных и трудовых ресурсов. Центральное место при этом занимают биологизация и экологизация интенсификационных процессов, реализация которых ставит своей исходной задачей повышение суммарной и чистой фотосинтетической продуктивности агрофитосистем. А это, в свою очередь, означает, что агроэкологическое макро-, мезо- и микрорайонирование сельскохозяйственных угодий, адаптивная система селекции, конструирование высокопродуктивных и экологически устойчивых агроэкосистем и агроландшафтов на основе повышения их биологического разнообразия и сохранения способности к саморегуляции должны обеспечить, в конечном счете, эффективное использование культивируемыми растениями солнечной энергии и других неисчерпаемых ресурсов природной среды.

Важнейшими показателями адаптивности агрофитоценозов при этом выступают уровень сезонной утилизации ими световой энергии (КПД ФАР), способность образовывать большее количество сухой массы на 1000 ккал энергии ФАР, меньший ее расход на образование 1 г сухого вещества, степень использования поглощенной в процессе фотосинтеза энергии ФАР на синтез белка, в том числе незаменимых аминокислот (белковый коэффициент ФАР), возможности поглощения, накопления и превращения азота и фосфора растениями и др. Вот почему именно повышение фотосинтетической производительности агрофитоценозов лежит в основе перехода к адаптивным системам ведения хозяйства и земледелия, характеризующимся большей экологической устойчивостью, ресурсоэнергоэкономичностью, природоохранностью и экономической эффективностью.

Адаптивная стратегия, базирующаяся на биологизации и экологизации интенсификационных процессов в растениеводстве, обладает собственной логикой развития и способностью формировать качественно новые подходы к дальнейшему наращиванию сельскохозяйственного производства. Центральное место при этом занимает ориентация на первоочередное вовлечение в продукционный и средоулучшающий процессы агроландшафтов возобновляемых ресурсов, в том числе многочисленных адаптивных механизмов и структур. Концептуальные, методологические, аналитические и прогнозные возможности адаптивного подхода, особенно в плане биосферо- и ландшафтосовместимости АПК, основываются на законах

развития биосферы и общества. Уже сама адаптивная сущность новой стратегии развития АПК предопределяет ее многовариантность, динамичность и наукоемкость, а следовательно, и способность интегрировать, более того, технологизировать достижения не только прикладных, но и фундаментальных исследований.

Одним из приоритетов деятельности кафедры растениеводства является тесное сотрудничество с предприятиями-производителями сельскохозяйственной продукции Вавожского района. Коллективом кафедры успешно были реализованы в сельскохозяйственных предприятиях Вавожского района Удмуртской Республики энерго- и ресурсосберегающие адаптивные технологии возделывания полевых культур: озимой и яровой пшеницы [7, 12, 13, 14], ярового ячменя [15], овса [3, 6], гороха посевного [11], картофеля [8], проса [5], суданской травы [4], бобовых многолетних трав [3, 10] рапса [9] и кукурузы [16].

Цель исследований: анализ основных показателей производственной деятельности в растениеводстве и животноводстве у сельскохозяйственных предприятий Вавожского района за 1990 и 2014 гг.

Результаты исследований. Применение научно обоснованных адаптивных технологий сельскохозяйственными предприятиями позволило повысить интенсивность использования сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни, т.е. увеличить производство товарной продукции (табл. 1). В 1990 г. сельскохозяйственные предприятия не были ограничены в ресурсах – электрической энергии и топливо-смазочных материалах, но отсутствовали научно обоснованные адаптивные технологии. Поэтому производственные показатели были относительно низкими.

Научно обоснованные адаптивные технологии позволили сельскохозяйственным предприятиям Вавожского района Удмуртской Республики повысить в 2014 г. интенсивность использования сельскохозяйственных угодий по валовому производству молока в 4,26–4,92 раза, мяса в живой массе – в 1,37–2,56 раза относительно аналогичных показателей 1990 г.

Общеизвестно, что интенсивность сельскохозяйственного производства определяется использованием ресурсов, в первую очередь сельскохозяйственных угодий, в том числе пашни. С реализацией научно обоснованных адаптивных технологий ситуация резко изменилась

Так, СХПК «Луч» в 2014 г. произвел молока в 4,26 раза и мяса в 1,37 раза больше, чем в 1990 г. В СХПК «Удмуртия» площади сельскохозяйственных угодий возросли в 1,17 раза, в том числе пашни – в 1,51 раза, при этом валовое производство картофеля увеличили в 1,10 раза, молока – в 4,92 раза, мяса – в 2,56 раза.

СХПК «Колос» расширил площади сельскохозяйственных угодий в 2,63 раза, в том числе пашни – в 3,08 раза. Реализация адаптивных технологий в СХПК «Колос» обеспечила повышение валового производства зерна в 4,70 раза, картофеля – в 2,32 раза, молока – в 9,34 раза, мяса – в

4,81 раза. В СХПК им. Мичурина произошло увеличение площади сельскохозяйственных угодий в 1,41 раза, пашни – в 1,46 раза, валовое производство зерна возросло в 1,77 раза, картофеля – в 2,06 раза, молока – в 4,34 раза, мяса – в 2,76 раза.

Таблица 1 – Производственные показатели сельскохозяйственных предприятий Вавожского района Удмуртской Республики

| Показатель | Ед. измерения | 1990 г. | 2014 г. | Отклонение в разы |
|------------------------------|---------------|---------|---------|-------------------|
| СХПК «Луч» | | | | |
| сельскохозяйственные угодья | га | 4471 | 4470 | 1,00 |
| пашня | га | 4014 | 4551 | 1,13 |
| Валовое производство | | | | |
| молоко | тонн | 1415 | 6031 | 4,26 |
| мясо | тони | 330 | 455 | 1,37 |
| удой на 1 корову | кг | 2621 | 7079 | 2,70 |
| СХПК «Удмуртия» | | | | |
| сельскохозяйственные угодья | га | 6188 | 7233 | 1,17 |
| пашня | га | 4844 | 7300 | 1,51 |
| Валовое производство | | | | |
| картофель | тонн | 1674 | 1846 | 1,10 |
| молоко | тонн | 2185 | 10746 | 4,92 |
| мясо | тонн | 462 | 1185 | 2,56 |
| урожайность картофеля | ц/га | 112 | 132 | 1,18 |
| удой на 1 корову | кг | 2913 | 7032 | 2,41 |
| СХПК «Колос» | | | | |
| сельскохозяйственные угодья | га | 4318 | 11367 | 2,63 |
| пашня | га | 3499 | 10800 | 3,08 |
| Валовое производство | | | | |
| зерно (бункерный вес) | тонн | 4293 | 20202 | 4,70 |
| картофель | тонн | 1667 | 3864 | 2,32 |
| молоко | тонн | 1595 | 14896 | 9,34 |
| мясо | тонн | 268 | 1289 | 4,81 |
| урожайность картофеля | ц/га | 151 | 258 | 1,71 |
| удой на 1 корову | кг | 3178 | 6492 | 2,04 |
| СХПК им. Мичурина | | | | |
| сельскохозяйственные угодья | га | 3131 | 4422 | 1,41 |
| пашня | га | 2995 | 4391 | 1,46 |
| Валовое производство | | | | |
| зерно (бункерный вес) | тонн | 3210 | 5705 | 1,77 |
| картофель | тонн | 1327 | 2742 | 2,06 |
| молоко | тонн | 1338 | 5808 | 4,34 |
| мясо | тонн | 214 | 590 | 2,76 |
| урожайность зерновых культур | ц/га | 17 | 39 | 2,29 |
| урожайность картофеля | ц/га | 177 | 288 | 1,63 |
| удой па 1 корову | кг | 3345 | 7504 | 2,24 |

Анализ данных уровня интенсивности сельскохозяйственного производства в сельскохозяйственных предприятиях Вавожского района Удмуртской Республики позволил установить, что в 2014 г. достигнуты высокие показатели (табл. 2).

В качестве критериальных значений уровня интенсивности сельскохозяйственного производства в сельскохозяйственных предприятиях нами предложены следующие: на 100 га сельскохозяйственных угодий необходимо производить не менее 100 т молока и 10 т мяса в живой массе, при этом достигается финансовое благополучие хозяйства [17].

Таблица 2 – Уровень интенсивности сельскохозяйственного производства в сельскохозяйственных предприятиях Вавожского района Удмуртской Республики

| Показатель | Ед. измерения | 1990 г. | 2014 г. | Отклонение в разы |
|---|---------------|---------|---------|-------------------|
| Произведено на 100 га с.-х. угодий | | | | |
| СХПК «Луч» | | | | |
| МОЛОКО | тонн | 29,0 | 134,0 | 4,62 |
| МЯСО | тонн | 6,8 | 10,1 | 1,48 |
| СХПК «Удмуртия» | | | | |
| МОЛОКО | тонн | 35,3 | 122,4 | 3,46 |
| МЯСО | тонн | 7,8 | 13,5 | 1,73 |
| СХПК «Колос» | | | | |
| МОЛОКО | тонн | 37,0 | 131,0 | 3,54 |
| МЯСО | тонн | 5,2 | 11,3 | 2,17 |
| СХПК им. Мичурина | | | | |
| МОЛОКО | тонн | 39,8 | 116,7 | 2,93 |
| МЯСО | тонн | 7,9 | 11,9 | 1,50 |
| В среднем по сельскохозяйственным предприятиям Вавожского района | | | | |
| МОЛОКО | тонн | 23,6 | 110,6 | 4,69 |
| МЯСО | тонн | 4,1 | 9,6 | 2,34 |

Сельскохозяйственные предприятия Вавожского района в 2014 г. имели высокий уровень интенсивности сельскохозяйственного производства. Во-первых, производство на 100 га сельскохозяйственных угодий молока и мяса превышает указанные критериальные значения. Во-вторых, в 2014 г. в сравнении с аналогичными показателями 1990 г. производство на 100 га сельскохозяйственных угодий молока возросло в 2,93–4,62 раза, мяса – в 1,48–2,17 раза.

Таким образом, научно обоснованные адаптивные технологии позволили сельскохозяйственным предприятиям Вавожского района Удмуртской Республики повысить эффективность использования одного из главных ресурсов – сельскохозяйственных угодий. В среднем по сельскохозяйственным предприятиям в 2014 г. уровень интенсивности производства на 100 га сельскохозяйственных угодий молока увеличился в 4,69 раза, мяса – в 2,34 раза относительно аналогичных показателей 1990 г.

Список литературы

1. Жученко, А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-географические основы). История и практика. В 3 томах / А.А. Жученко. – М.: Агрорус, 2008. – Т. I. – 814 с.
2. Вафина, Э.Ф. Микроудобрения и формирование урожая овса в Среднем Предуралье: монография / Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 144 с.
3. Касаткина, Н.И. Приемы возделывания многолетних бобовых трав в Среднем Предуралье: монография / П.И. Касаткина, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – 239 с.
4. Коконов, С.И. Кормовая продуктивность суданской травы Чишминская ранняя в зависимости от глубины посева / С.И. Коконов, В.З. Латфуллин // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 4 (110). – С. 6-7.
5. Коконов, С.И. Приемы ухода за посевами проса сорта Удачное / С.И. Коконов, Л.О. Андрианова, И.Ш. Фатыхов // Кормопроизводство. – 2011. – № 11. – С. 17-18.
6. Колесникова, В.Г. Овес посевной в адаптивном растениеводстве Среднего Предуралья: монография / В.Г. Колесникова, И.Ш. Фатыхов, М.А. Степанова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – 190 с.
7. Фатыхов, И.Ш. Земля – мать богатства / И.Ш. Фатыхов, В.А. Капеев // Опыт хозяйствования СХПК им. Мичурина: итоги и перспективы: республиканская научно-практическая конференция (22 марта 1998 г.). – Ижевск, 1998. – С. 12–27.
8. Фатыхов, И.Ш. Перспективные сорта картофеля для условий Среднего Предуралья / И.Ш. Фатыхов, И.Г. Мухаметшин // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 17-19.
9. Салимова, Ч.М. Приемы посева ярового рапса Галант в Среднем Предуралье: монография / Ч.М. Салимова, Э.Ф. Вафина, И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2011. – 143 с.
10. Фатыхов, И.Ш. Агрофитоценозы на основе многолетних трав / И.Ш. Фатыхов, Н.И. Касаткина, Ж.С. Нелюбина // Кормопроизводство. – № 2. – 2007. – С. 11-13.
11. Фатыхов, И.Ш. Влияние срока посева гороха Аксайский усатый 55 на урожайность и образование азотфиксирующих клубеньков / И.Ш. Фатыхов, А.В. Мильчакова, М.А. Евстафьев // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 2 (108). – С. 7-8.
12. Фатыхов, И.Ш. Озимая пшеница в адаптивном земледелии Среднего Предуралья: монография / И.Ш. Фатыхов, Л.А. Толканова, Н.Г. Туктарова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2005. – 156 с.
13. Фатыхов, И.Ш. Интенсивная технология возделывания яровой пшеницы в Предуралье: учебное пособие / И.Ш. Фатыхов; Ижевская ГСХА. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 1996. – 58 с.
14. Фатыхов, И.Ш. Основные направления обеспечения стабильного производства зерна овса посевного в Среднем Предуралье / И.Ш. Фатыхов, В.Г. Колесникова, М.А. Степанова // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2005. – № 6. – С. 21–24.
15. Фатыхов, И.Ш. Ячмень яровой в адаптивном земледелии Среднего Предуралья: монография / И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2002.
16. Технология возделывания и использования кукурузы в животноводстве: [рекомендации] / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА; [сост.: И.Ш. Фатыхов и др.]. – Ижевск: РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008. – 38 с.
17. Эффективность производства в сельскохозяйственных предприятиях Вавожского района Удмуртской Республики / С.В. Сулаев, И.И. Фатыхов, Р.Р. Галлиев [и др.] // Наука, инновации и образование в современном АПК: Материалы Международной научно-практической конференции. В 3 томах; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014. – С. 306-310.

А.В. Шкляева

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Влияние срока посева на полевую всхожесть семян сортов лука репчатого при выращивании в озимой культуре

Приведены данные по влиянию сроков посева на полевую всхожесть семян озимых сортов лука репчатого.

Лук репчатый относится к внесезонным овощам. Чтобы обеспечить бесперебойное поступление лука для населения в течение всего года, его выращивают в однолетней (при ранневесеннем и подзимнем посеве – семенами), рассадной (сладкие сорта) культуре, двулетней (севком), организуют длительное хранение, выгонку. В последние годы начали испытывать и активно внедрять новую технологию выращивания озимой культуры лука [1, 2].

В связи с этим **целью наших исследований** являлось выявление оптимального срока посева, обеспечивающего высокую урожайность сортов лука репчатого в озимой культуре.

Исследования проводили в 2015 г. в ОАО «Тепличный комбинат «Завьяловский». Был заложен полевой мелкоделяночный опыт, изучали следующие варианты: сорта (фактор А) – Эллан (к), Радар; Свифт и сроки посева (фактор В) – 10 августа, 15 августа (к), 20 августа, 25 августа. Повторность четырехкратная. Размещение вариантов методом расщепленных делянок. Фазу массовых всходов отмечали, когда взошло более 75% растений (табл. 1).

Таблица 1 – Наступление фазы массовых всходов лука репчатого в зависимости от срока посева, 2015 г.

| Сорт (фактор А) | Дата посева (фактор В) | Количество суток от посева |
|-----------------|------------------------|----------------------------|
| Эллан | 10 августа | 13-14 |
| | 15 августа (к) | 12-13 |
| | 20 августа | 16-17 |
| | 25 августа | 14-15 |
| Радар | 10 августа | 12-13 |
| | 15 августа (к) | 13-14 |
| | 20 августа | 16-17 |
| | 25 августа | 13-14 |
| Свифт | 10 августа | 12-13 |
| | 15 августа (к) | 12-13 |
| | 20 августа | 15-16 |
| | 25 августа | 14-15 |

Всходы лука были дружные и появились на 12-17-й день после посева. По всем сортам следует отметить более позднее появление всходов при

посеве 20 августа, что связано с погодными условиями (на данный период посева погода установилась теплая и сухая, что могло способствовать недостатку влаги в почве для прорастания семян). Полевая всхожесть растений лука репчатого приведена в табл. 2. В среднем по сортам существенных различий по данному показателю не наблюдалось.

Таблица 2 – Полевая всхожесть растений лука репчатого в зависимости от срока посева, %, 2015 г.

| Срок посева (фактор В) | Сорт (фактор А) | | | Средние по сроку посева | Отклонение по ф. В, НСР ₀₅ = 7 |
|------------------------------------|-----------------|-------|-------|---|---|
| | Эллан (к) | Радар | Свифт | | |
| 10 августа | 57 | 60 | 53 | 57 | - 11 |
| 15 августа (к) | 67 | 68 | 68 | 68 | - |
| 20 августа | 78 | 79 | 79 | 79 | + 22 |
| 25 августа | 93 | 93 | 92 | 93 | + 36 |
| Средние по сорту | 74 | 75 | 73 | | |
| Отклонение по ф.А | - | 1 | -1 | НСР ₀₅ частных различий: а) дел. 1 порядка-11 б) дел. 2 порядка-10 | |
| НСР ₀₅ по фактору А = 6 | | | | | |

По срокам посева высокая полевая всхожесть лука репчатого отмечена в вариантах 20 и 25 августа и составила 79 и 93% соответственно, при сроке посева 10 августа (57%) отмечено существенное снижение в сравнение с контролем (15 августа – 68%) на 11%.

Список литературы

1. Швецов, А.М. Влияние подзимних сроков посева на урожайность и качество севка сортов лука репчатого в условиях Удмуртской республики / А.М. Швецов, О.Ф. Артемьева, А.А. Сапаева // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 12-15 февраля 2013 года / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – Т. 1. – С. 169-173.
2. Швецов, А.М. Урожайность севка сортов лука репчатого при подзимнем посеве в Удмуртской Республике / А.М. Швецов, М.И. Вашенко // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 16-18 октября 2013 г. / Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – Т. 1. – С. 87-90.

УДК 635.25: 631.559

О.Ф. Артемьева

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Урожайность сортов лука репчатого в зависимости от срока посева при однолетнем способе выращивания

Изучали влияние сроков посева на урожайность сортов лука репчатого при выращивании однолетним способом. Лучшие результаты получены при посевах в первые 10 дней от возможно раннего. По сортам существенных различий не отмечалось.

Лук репчатый является культурой, семена которой всходят длительное время. При достаточном количестве влаги в почве всходы появляются на 7-8-й день, если почва сухая, прорастают через 2-3 недели, полевая всхожесть очень низкая. Поэтому для этой культуры необходим ранневесенний посев или подзимний, с подготовкой почвы осенью в том и другом случае [1-3].

Целью наших исследований являлось выявление оптимального весеннего срока посева сортов лука репчатого, рекомендованных для однолетнего выращивания.

В 2015 г. в ОАО «Тепличный комбинат «Завьяловский» был заложен двухфакторный мелкоделяночный опыт, изучались следующие варианты: сорта (фактор А) – Одинцовец (к), Оporto, Каратальский; сроки посева (фактор В) – ранневесенний, через 5 дней (к), через 10 дней, через 15 дней. Повторность опыта четырехкратная, размещение вариантов методом расщепленных делянок.

Всходы лука репчатого в опыте появились дружно. Дата полегания пера лука репчатого отмечалась 17-21 августа, уборку проводили 22 августа. Уборку провели поделяночно, с последующим персчетом на 1 м², учитывали количество растений к уборке, урожайность. Данные по количеству растений к уборке представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Количество растений лука репчатого к уборке в зависимости от сорта и срока посева, шт./м² (2015 г.)

| Срок посева (фактор В) | Сорт (фактор А) | | | Средние по сроку посева | Отклонение по ф. В, НСР ₀₅ = 1,2 |
|--------------------------------------|-----------------|--------------|--------|---|---|
| | Одинцовец (к) | Каратальский | Оporto | | |
| Ранневесенний | 41 | 33 | 31 | 35 | -1 |
| Через 5 дней (к) | 39 | 38 | 32 | 36 | - |
| Через 10 дней | 31 | 40 | 45 | 38 | +2 |
| через 15 дней | 45 | 43 | 48 | 45 | +9 |
| Средние по сорту | 39 | 38 | 39 | НСР ₀₅ частных различий: а) дел. 1 порядка = 3 б) дел. 2 порядка = 2 | |
| Отклонение по ф.А | - | -1 | - | | |
| НСР ₀₅ по фактору А = 1,6 | | | | | |

В среднем по сортам различий по числу растений к уборке нет, по срокам посева наибольшее число отмечено через 15 дней (45 шт./м²) и у варианта через 10 дней (38 шт./м²), показатель в варианте через 5 дней находился на уровне контроля.

Урожайность лука репчатого в опыте существенно изменялась в зависимости от срока посева (табл. 2). В среднем по сортам все варианты находились по этому показателю на уровне с контролем. По срокам посева наибольшая продуктивность лука получена в варианте через 10 дней (23,7 т/га), при ранневесеннем сроке этот показатель находился на уровне контроля, в варианте через 15 дней отмечено существенное снижение.

Таблица 2 – Урожайность сортов репчатого лука в зависимости от срока посева, т/га (2015 г.)

| Срок посева (фактор В) | Сорт (фактор А) | | | Средние по сроку посева | Отклонение по ф.В, НСР ₀₅ =1,5 |
|------------------------------------|------------------|--------------|--------|---|---|
| | Одинцовец (к) | Каратальский | Опорто | | |
| Ранневесенний | 19,2 | 20,6 | 20,2 | 20,0 | +0,7 |
| Через 5 дней (к) | 19,4 | 22,0 | 16,5 | 19,3 | - |
| Через 10 дней | 24,7 | 24,8 | 21,7 | 23,7 | +4,4 |
| Через 15 дней | 12,7 | 11,8 | 13,3 | 12,6 | -6,7 |
| Средние по сор- ту | 19,0 | 19,8 | 17,9 | НСР ₀₅ частных различий: а) дел. 1 порядка-3,0 б) дел. 2 порядка-2,7 | |
| Отклонение по ф.А | - | +0,8 | -1,1 | | |
| НСР ₀₅ по фактору А=1,5 | | | | | |

Таким образом, по результатам проведенных исследований оптимальные сроки посева лука репчатого при выращивании однолетним способом приходятся на период первых 10 дней от возможно раннего.

Список литературы

1. Швецов, А.М. Влияние сорта и срока посева на урожайность севка лука репчатого / А.М. Швецов, Т.Б. Киреева, А.В. Шкляева // Агробиологическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: Материалы всероссийской научно-практической конференции: сборник статей / отв. за выпуск А.М. Ленточкин. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 162-164.

2. Швецов, А.М. Урожайность севка сортов лука репчатого при подзимнем посеве / А.М. Швецов, М.И. Ващенко // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. В 2 т. Т. 1 – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – С. 87-90.

3. Швецов, А.М. Влияние подзимних сроков посева на урожайность и качество севка сортов лука репчатого в условиях Удмуртской республики / А.М. Швецов, О.Ф. Артемьева, А.А. Сапаева // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 12-15 февраля 2013 года / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – Т. 1. – С. 169-173.

УДК 635.25:631.559

Л.И. Бахтиева

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Влияние срока посева на урожайность сортов лука репчатого при выращивании однолетним способом

Изучали влияние сорта и сроков посева на урожайность лука репчатого в однолетней культуре. Высокую урожайность обеспечил сорт Эксбишен. По срокам посева существенных различий не отмечалось.

Лук репчатый (*Allium cepa* L.) – дву-трехлетнее травянистое растение высотой 90 см из семейства Луковые (*Alliaceae*).

Посев семян лука репчатого для выращивания на репку однолетним способом в Удмуртии необходимо проводить в ранние сроки весной или перед наступлением устойчивых отрицательных температур осенью. При посеве в ранние сроки семена дружнее всходят и растения быстрее достигают технической спелости. Выращивание лука репчатого из семян за 1 год существенно снижает затраты на производство товарных луковиц и снижает себестоимость продукции [1, 2, 3].

В связи с этим **целью наших исследований** являлось выявление оптимального срока посева, обеспечивающего высокую урожайность сортов лука репчатого в однолетней культуре. Исследования проводили в 2015 г. в АК «Киясовский». Был заложен полевой мелкоделяночный опыт, изучали следующие варианты: сорта (фактор А) – Одинцовец (к), Оporto; Эксибишен и сроки посева (фактор В) – ранневесенний (к), через 5 дней, через 10 дней, через 15 дней. Повторность четырехкратная. Размещение вариантов методом расщепленных делянок.

Всходы лука репчатого при ранневесеннем сроке посева появились 20 мая. Дата полегания пера у севка наступила 29 июля, уборку проводили 13 августа поделяночно, с последующим пересчетом на 1 м². Ранневесенний посев был проведен 7 мая при наступлении физической спелости почвы. После уборки и дозаривания определили урожайность лука-репки (табл.).

Урожайность лука репчатого в зависимости от сорта и срока посева, кг/м² (АК «Киясовский», 2015 г.)

| Срок посева (фактор В) | Сорт (фактор А) | | | Средние по сроку посева | Отклонение по ф. В, НСР ₀₅ = 0,35 |
|--------------------------------------|------------------|--------|-----------|--|--|
| | Одинцовец (к) | Оporto | Эксибишен | | |
| Ранневесенний (к) | 2,74 | 3,10 | 3,08 | 2,97 | - |
| Через 5 дней | 2,66 | 3,00 | 3,48 | 3,05 | 0,08 |
| Через 10 дней | 3,10 | 2,72 | 3,10 | 2,97 | - |
| Через 15 дней | 3,16 | 2,42 | 3,30 | 2,96 | -0,01 |
| Средние по сор- ту | 2,92 | 2,81 | 3,24 | НСР ₀₅ частных разли- чий: | |
| Отклонение по ф. А | - | -0,11 | 0,32 | а) дел. 1 порядка – 0,64 б) дел. 2 порядка – 0,72 | |
| НСР ₀₅ по фактору А= 0,30 | | | | | |

В среднем по сортам наибольшая урожайность получена у варианта Одинцовец и составила 3,24 кг/м², что на 0,32 кг/м² выше в сравнении с контролем. По срокам посева существенных различий по вариантам не наблюдалось, во всех вариантах урожайность получена на уровне с контролем. Это можно объяснить погодными условиями 2015 г., обильные осадки практически в течение всей вегетации способствовали хорошей полевой

всхожести семян и в поздние сроки посева, в дальнейшем – нормальному росту и развитию, к уборке сформировалось достаточное количество растений с товарными луковицами.

Таким образом, наибольшую урожайность севка лука репчатого обеспечил сорт Эксбишен. Сроки посева существенного влияния на урожайность не оказали.

Список литературы:

1. Швецов, А.М. Влияние подзимних сроков посева на урожайность и качество севка сортов лука репчатого в условиях Удмуртской республики / А.М. Швецов, О.Ф. Артемьева, А. А. Сапаева // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 12-15 февраля 2013 года / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2013. – Т. 1. – С. 169-173.

2. Швецов, А.М. Урожайность севка сортов лука репчатого при подзимнем посеве в Удмуртской Республике / А.М. Швецов, М.И. Ващенко // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 16-18 октября 2013 г. / Ижевская ГСХА. - Ижевск, 2013. - Т. 1. - С.87-90.

3. Швецов А.М. Влияние сорта и срока посева на урожайность севка лука репчатого / А.М. Швецов, Т.Б. Киреева, А.В. Шкляева // Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: Материалы всероссийской научно-практической конференции: сборник статей / отв. за выпуск А.М. Ленточкин. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 162-164.

УДК 635.25:631.559

М.М. Дяченко

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Влияние сорта и срока посадки севка на урожайность сортов лука репчатого

Изучали влияние сортов и сроков посадки севка на рост, развитие и урожайность лука репчатого. Лучшие результаты получены при ранневесенней посадке, наибольшую продуктивность обеспечили сорта Штуттгартер Ризен и Стурон.

Лук репчатый – ценный продукт питания. Он используется в пищу как в сыром, так и в переработанном виде. Содержит до 20% сухого вещества, более половины которого приходится на долю сахаров. В 100 г зеленых листьев накапливается 25-30 мг/100 г витамина С, а в луковицах – до 10 мг/100 г. Польза лука репчатого не только в его остром вкусе и специфическом аромате, издавна известно о его целительных свойствах, которые с успехом применяются и сегодня.

Из всех видов лука наибольшее распространение и хозяйственное значение имеет репчатый лук, его в условиях средней полосы России выращивают из севка. В Удмуртской Республике население в основном использует покупной посадочный материал, представленный зарубежными сортами. В научной литературе приведены в большинстве случаев устаревшие данные по влиянию сроков посадки севка на продуктивность сортов лука репчатого [1, 2].

В связи с этим **целью наших исследований** являлось выявление оптимальных сроков посадки севка, обеспечивающих высокую урожайность сортов лука репчатого. Исследования проводили в 2015 г. в ОАО «Учхоз Июльское». Был заложен полевой мелкоделяночный опыт, изучали следующие варианты: сорта (фактор А) – Штуттгартер Ризен (к), Шетана, Стурон; сроки посадки (фактор В) – ранневесенний – 6 мая (к), через 5 дней – 11 мая, через 10 дней – 16 мая, через 15 дней – 21 мая. Повторность четырехкратная. Размещение вариантов методом расщепленных делянок.

Всходы лука репчатого и массовое начало образования луковиц первого срока посадки отмечали 15 мая и 2 июня, второго срока посадки – 21 мая и 10 июня, третьего срока посадки – 24 мая и 21 июня, четвертого срока посадки – 28 мая и 25 июня. Дата полегания пера у лука репчатого наступила 3 августа, уборку проводили 13 – 14 августа. Ранневесенний посев был проведен 6 мая при наступлении физической спелости почвы, всходы появились 15 мая, уборку провели 13 августа. После уборки и дозаривания определили урожайность лука репчатого (табл.).

Урожайность лука репчатого в зависимости от сорта и срока посадки, кг/м² (ОАО «Учхоз Июльское «ИжГСХА», 2015 г.)

| Срок посадки (фактор В) | Сорт (фактор А) | | | Средние по сроку посадки | Отклонение по ф. В, НСР ₀₅ = 0,13 |
|--------------------------------------|-----------------------|--------|--------|---|--|
| | Штуттгартер Ризен (к) | Шетана | Стурон | | |
| ранневесенний (к) | 2,48 | 1,82 | 2,37 | 2,22 | - |
| 11 мая | 1,64 | 1,47 | 2,12 | 1,74 | -0,48 |
| 16 мая | 1,60 | 1,40 | 1,52 | 1,50 | -0,72 |
| 21 мая | 1,51 | 1,27 | 1,79 | 1,52 | -0,70 |
| Средние по сорту | 1,80 | 1,49 | 1,95 | НСР ₀₅ частных различий: а) дел. 1 порядка – 0,38 б) дел. 2 порядка – 0,23 | |
| Отклонение по ф. А | - | - | 0,15 | | |
| НСР ₀₅ по фактору А= 0,21 | | | | | |

По срокам посадки наибольшая урожайность получена при ранневесеннем сроке посева (2,22 кг/м²). Остальные варианты показали существенное снижение по этому показателю в сравнении с контролем. В среднем

по сортам высокую урожайность обеспечили сорта Штуттгартер Ризен (1,8 кг/м²) и Стурон (1,95 кг/м²). Сорт Шетана (1,49 кг/м²) существенно уступил по этому показателю контролю (сорт Штуттгартер Ризен) на 0,31 кг/м².

Таким образом, наибольшая урожайность лука репчатого получена при ранневесеннем сроке посадки севка, высокую продуктивность обеспечили сорта Штуттгартер Ризен и Стурон.

Список литературы

1. Влияние срока посадки севка на рост, развитие и урожайность сортов лука репчатого / А.М. Швецов, Т.Б. Киреева, О.Ф. Артемьева [и др.] // Агрономическому факультету Ижевской ГСХА – 60 лет: Материалы всероссийской научно-практической конференции: сборник статей / отв. за выпуск А.М. Ленточкин. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 158-162.

2. Швецов, А.М. Влияние срока посадки севка на урожайность сортов и качество лука репчатого / А.М. Швецов, С.С. Бускина, А.В. Шкляева // Наука, образование и инновации в современном АПК: Материалы международной научно-практической конференции, 11-14 февраля 2014 года / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014. – Т. 1. – С. 60-63.

УДК 631.8 : [631.445.24 : 631.461]

С.Л. Романова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Влияние различных систем удобрений на азотминерализующую способность дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы

В условиях 2014 г. выявлено положительное влияние минеральных систем удобрения в сочетании с известкованием на азотминерализующую способность дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы.

Одним из основных факторов для создания высоких урожаев сельскохозяйственных культур является наличие в почве необходимого количества усвояемых форм азота и других элементов питания [3]. Таковыми являются минеральные соединения азота (нитраты и аммоний), образующиеся из органических форм в результате процессов нитрификации и аммонификации.

Скорость минерализации органических форм азота, протекающая при участии микроорганизмов, зависит от ряда факторов: активности микроорганизмов и ферментов азотного метаболизма, температуры, влажности, аэрации, рН, окислительно-восстановительного потенциала почвенного раствора и др. [3]. Использование различных систем удобрений также влияет на накопление в почве нитратной и аммонийных форм азота, сум-

марное содержание которых определяет азотминерализующую способность почвы. Обладая высокой подвижностью, азот может теряться из почвы в результате вымывания и денитрификации. Таким образом, необходимо поступление азота в составе удобрений, что особенно актуально для Нечерноземной зоны, где азот находится в первом минимуме питания растений. Количественным критерием оценки усваиваемых форм азота является азотминерализующая способность почвы (суммарное содержание нитратного и аммонийного форм азота).

Таким образом, **целью нашей работы** является изучение влияния различных систем удобрений на азотминерализующую способность почвы.

Методика исследований. Исследования проведены на базе длительного опыта кафедры агрохимии и почвоведения. Для проведения анализа почвы были выбраны 10 вариантов опыта из основной схемы длительного опыта по принципу единственного различия для возможности выявления действия какого-либо одного фактора (табл.). Данные варианты интересны с точки зрения возможности изменений биологических характеристик почвы.

Влияние систем удобрений на азотминерализующую способность дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы (АО «Учхоз «Июльское» ИжГСХА, 2014)

| Вариант | Аммонификационная способность почвы, мг/кг | Нитрификационная способность почвы, мг/кг | Азотминерализующая способность почвы, мг/кг |
|---|--|---|---|
| 1. Без удобрений | 16,7 | 22,3 | 66,0 |
| 2. Известь | 19,0 | 24,1 | 65,0 |
| 3. Известь + N1P1K1 | 16,0 | 27,8 | 70,5 |
| 4.N1P1K1 | 28,7 | 23,8 | 91,4 |
| 5. Известь + навоз 40 т/га + N1P1K1 | 10,3 | 30,8 | 67,4 |
| 6. Известь + навоз 40 т/га + N1,5P1,5K1,5 | 7,0 | 35,3 | 75,1 |
| 7. Известь + навоз 40 т/га | 21,3 | 25,9 | 74,9 |
| 8. Известь + N1P1K1+NP К экв. навозу | 25,0 | 29,6 | 85,4 |
| 9. Известь + навоз 40 т/га + N1,5P1K1 | 20,0 | 25,6 | 74,2 |
| 10. Известь + N0,5P0,5K0,5 | 24,7 | 30,5 | 80,5 |

Для определения азотминерализующей способности почвы использовался метод биологической инкубации, имитирующий естественный процесс минерализации почвенного азота в оптимальных условиях температуры и влажности [1, 2]. Использовались воздушно-сухие образцы, отобранные в 2014 г. после уборки озимой тритикале. Повторность трехкратная.

Результаты исследований. Согласно полученным данным, выражена тенденция снижения аммонификационной способности почвы при использовании органоминеральных систем удобрения, тогда как применение только минеральных систем (варианты 4, 8) повышает эту способность. Нитрификационная способность, напротив, имеет тенденцию к повышению при органоминеральных системах. Наиболее высокая азотминерализующая способность дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы получена при использовании полного минерального удобрения (вариант 4) и минеральной системы удобрения на фоне извести (вариант 8).

В связи с тем, что изученные показатели в значительной мере определяются деятельностью почвенной микрофлоры, для более подробного их анализа требуются дополнительные исследования биологической активности почвы.

Список литературы

1. Методические указания по определению аммонификационной способности почв / С.Г. Самохвалов [и др.]; Центр. ин-т агрохим. обслуживания сел. хоз-ва (ЦИНАО). – М.: ЦИНАО, 1993. – 17 с.
2. Методические указания по определению нитрификационной способности почв / [С.Г. Самохвалов и др.; редкол.: Л.М. Державин (гл. ред.) и др.]; Центр. ин-т агрохим. обслуживания сел. хоз-ва (ЦИНАО). – М.: ЦИНАО, 1984. – 16 с.
3. Пискунов, А.С. Азот почвы и эффективность азотных удобрений на зерновых культурах в Предуралье. Пермский сельскохозяйственный институт. – Пермь, 1994. – 168 с.

УДК 633.521: 631.879.3

Д.В. Яковлев, А.А. Саламатов, Е.А. Сысоева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Влияние золы биологических отходов на урожайность семян льна-долгунца

В условиях 2014 г. проведен полевой опыт по изучению влияния золы птичьего помета и отходов древесины на урожайность семян льна-долгунца. Эффективность золы не уступает действию минеральных удобрений.

В современных условиях в Российской Федерации и во всем мире наблюдается тенденция увеличения объема отходов производства и по-

требления. Проблема надежной защиты окружающей природной среды от загрязнения птичьим пометом, сточными водами и непищевыми отходами птицепереработки является в настоящее время актуальной практически для всех птицеводческих хозяйств России.

Как показали результаты обследования многих птицефабрик в различных регионах России, одной из главных причин возникновения экологической опасности от накапливания помета является низкое качество выполнения технологических операций по удалению помета из птицеводческих помещений, а также его неправильного хранения, транспортирования и, самое главное, использования в качестве органического компонента при производстве удобрений [2].

Утилизация биологических отходов предполагает не уничтожение, а использование их с выгодой. Сжигание – один из перспективных способов утилизации, так как в этом случае будет получена тепловая и электроэнергия, а также зола, которая может рассматриваться как комплексное удобрение, востребованное в сельскохозяйственном производстве.

Объектом исследований являлось удобрение, состоящее из смеси золы птичьего помета и золы отходов древесины. Согласно данным анализа, удобрение содержит основные элементы питания растений, в том числе макро- и микроэлементы.

Данное удобрение нами рассматривалось в первую очередь как источник поступления в почву фосфора и калия, так как эти элементы в удобрении содержатся в наибольшем количестве. Кроме того, в золе сохранилось небольшое количество азота, что было учтено при расчете доз внесения удобрений.

Методика исследований. В условиях 2014 г. был проведен полевой опыт в ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве, среднекислой с повышенным содержанием подвижного фосфора и средним – обменного калия. Схема опыта представлена в таблице.

Зола птичьего помета и древесных отходов в соотношении 1:0,5 была внесена в дозах, рассчитанных по содержанию фосфора. Смесь минеральных удобрений была внесена в аналогичных дозах. Опыт двухфакторный, методом расщепленных делянок, фактор В – некорневая подкормка азотом (карбамид) в фазу елочки в дозе N_{40} .

Результаты исследований. Влияние изучаемых удобрений на урожайность соломы льна-долгунца было опубликовано ранее. В целом использование золы по эффективности не уступало влиянию на урожайность соломы смеси простых минеральных удобрений [1].

В условиях 2014 г. выявлено влияние удобрений на урожайность семян льна-долгунца (табл.). По фактору А достоверные прибавки составили 0,1-0,3 ц/га. Эффективность золы не уступает действию смеси минеральных удобрений.

Влияние различных доз золы на урожайность семян льна-долгунца (ОАО «Учхоз «Июльское» ИЖГСХА», 2014 г.)

| Варианты | Урожайность, ц/га (без азотной подкормки) | Отклон. от контроля | Урожайность, ц/га (подкормка N ₄₀) | Отклон. от контроля | Среднее по фактору А |
|---------------------------------------|---|---------------------|--|---------------------|----------------------|
| | | ± | | ± | |
| 1. Без удобрений (к) | 1,0 | - | 1,3 | - | 1,1 |
| 2. Зола (P ₃₀) | 1,3 | 0,3 | 1,6 | 0,3 | 1,4 |
| 3. Зола (P ₃₀) | 1,0 | - | 1,4 | 0,1 | 1,2 |
| 4. Зола (P ₆₀) | 1,5 | 0,5 | 1,0 | -0,3 | 1,2 |
| 5. Зола (P ₆₀) | 1,3 | 0,3 | 1,5 | 0,2 | 1,4 |
| 6. Зола (P ₉₀) | 1,2 | 0,2 | 1,5 | 0,2 | 1,3 |
| 7. Зола (P ₉₀) | 1,0 | - | 1,2 | -0,1 | 1,1 |
| 8. NPK (P ₃₀) | 1,2 | 0,2 | 1,0 | -0,3 | 1,1 |
| 9. NPK (P ₆₀) | 1,2 | 0,2 | 1,6 | 0,3 | 1,4 |
| 10. NPK (P ₉₀) | 1,0 | - | 1,1 | -0,2 | 1,0 |
| Среднее | 1,2 | | 1,3 | | |
| НСР ₀₅ частн. р. по ф. А | 0,2 | | | | |
| НСР ₀₅ частн. р. по ф. В | 0,2 | | | | |
| НСР ₀₅ главн. эфф. по ф. А | 0,1 | | | | |
| НСР ₀₅ главн. эфф. по ф. В | 0,1 | | | | |

Существенная разница между дозами внесения золы не прослеживается. Проявилось положительное действие азотной подкормки на урожайность семян. Средняя прибавка составила 0,1 ц/га при НСР₀₅ главных эффектов 0,1 ц/га. Выявлена тенденция положительного влияния золы на содержание жира в семенах.

Таким образом, золу биологических отходов можно считать перспективным удобрением льна-долгунца в условиях Удмуртской Республики.

Список литературы

1. Бортник, Т.Ю. Применение золы биологических отходов в качестве удобрения сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых почвах Удмуртской Республики / Т.Ю. Бортник, Д.В. Яковлев // Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах: Материалы Международной научно-практической конференции. – Нижний Новгород: ФГБОУ ВПО НГСХА, 2014. – С. 48-52.
2. Лысенко, В.П. Экологические проблемы птицефабрик России и роль биотехнологии в переработке органических отходов [Электронный ресурс] // Отраслевой портал WebPticeProm, 2012. – Режим доступа: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-processing-waste.html?pageID=1229453737>.

А.П. Кузнецова¹, П.А. Кузьмин², Л.С. Якупова²

¹ФГБОУ ВО УдГУ, Институт гражданской защиты;

²ФГАОУ ВО Казанский федеральный университет, Елабужский институт

Влияние антропогенной среды на содержание аскорбиновой кислоты в листьях растений

Приведены данные по содержанию аскорбиновой кислоты в листьях березы повислой, рябины обыкновенной и осины обыкновенной, которые представлены в зеленых насаждениях города Набережные Челны. Отмечена видовая реакция растений на содержание аскорбиновой кислоты в листьях.

Масштабное развитие городской среды и промышленности приводит к резкому истощению жизненных возможностей растений. Постоянно ведутся работы по изучению возможностей растений как фактора улучшения качества урбанизированной и техногенной сред обитания. Аскорбиновая кислота принимает участие во многих процессах жизнедеятельности растений: рост, цветение, вегетативной и репродуктивной дифференциации, в водном обмене, регуляции ферментативной активности, стимуляции реакций метаболизма, связанных с обменом нуклеиновых веществ и синтезом белка, в защитных реакциях растений. **Целью нашей работы** было изучение содержания аскорбиновой кислоты в листьях растений в условиях антропогенного стресса в г. Набережные Челны [1].

Набережные Челны входит в состав Республики Татарстан, которая расположена на территории Среднего Поволжья, в месте слияния двух крупнейших рек – Волги и Камы, в зоне достаточного увлажнения. Климат умеренно-континентальный. Годовое количество осадков в городе составляет в среднем 555 мм. Самый теплый месяц года – июль (+18...+20 °С), самый холодный – январь (–13...–14 °С). Набережные Челны – крупный промышленный центр с населением 530 тыс. человек. Основные отрасли промышленности в городе: машиностроение, электроэнергетика, строительная индустрия, пищевая и перерабатывающая промышленность. Ключевым (градообразующим) предприятием города является Камский автомобильный завод [3].

Объектом исследования являлись следующие растения: береза повислая (*Betula pendula* Roth.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), осина обыкновенная (*Populus tremula* L.). Данные виды являются распространенными в городской среде. Опыты проводились в течение 2015 г., пробные площадки располагались в магистральной зоне (проспект Чулман), парковая зона (парк «Гренада») и санитарно-защитная зона предприятия ОАО «Содексо Евро-Азия». Все модельные деревья имели хорошее

жизненное состояние. Математическую обработку материалов провели с применением статистического пакета «Statistica 5.5». Для интерпретации полученных материалов использовали методы описательной статистики и дисперсионный многофакторный анализ (по перекрестно – иерархической схеме, при последующей оценке различий методом множественного сравнения LSD-test).

Аскорбиновая кислота – органическое соединение, растворимое в воде. Аскорбиновая кислота обладает сильными восстановительными свойствами. Продуктом ее первого окисления является дегидроаскорбиновая кислота. Метод определения аскорбиновой кислоты основан на ее редуцирующих свойствах. Раствор 2,6–дихлорфенолиндофенола синей окраски восстанавливается в бесцветное соединение экстрактами растений, содержащими аскорбиновую кислоту (реакция Тильманса).

Дисперсионный многофакторный анализ результатов исследований выявил достоверность видового влияния (уровень значимости $P=3,95 \cdot 10^{-5}$), комплекса условий места произрастания ($P=1,77 \cdot 10^{-5}$) и взаимодействия этих факторов ($P=4,21 \cdot 10^{-5}$) на содержание аскорбиновой кислоты в листьях исследуемых растений (табл.).

Содержание аскорбиновой кислоты в листьях растений различных функциональных зон, мг/%

| Функциональная зона | Вид растения | | |
|---|-----------------|---------------------|--------------------|
| | береза повислая | рябина обыкновенная | осина обыкновенная |
| Парк Гренада (контроль) НСР ₀₅ = 3,8 мг/% | 81,4 | 59,3 | 50,2 |
| Проспект Чулман (магистраль) | 57,1 | 57,3 | 42,1 |
| Санитарно-защитная зона (ОАО «Содексо Евразия») | 111,6 | 59,7 | 39,7 |

В период вегетации у исследуемых видов растений, произрастающих в различных насаждениях, отмечалась неодинаковая реакция. Максимальное количество аскорбиновой кислоты зафиксировано у березы повислой в санитарно-защитной зоне и было на 30,2 и 54,5 мг/% выше, чем в контроле и в насаждениях магистральных посадках, соответственно, при НСР₀₅=3,8 мг/%. У осины обыкновенной наблюдалось достоверное снижение содержания аскорбиновой кислоты в магистральной зоне проспекта Чулман на 8,1, а в зоне предприятия на 10,5 мг/%, по сравнению с контролем. У рябины обыкновенной достоверных отличий выявлено не было.

Таким образом, повышение антропогенной нагрузки не всегда приводит к возрастанию содержания аскорбиновой кислоты и имеет видовую специфику. Из исследуемых видов наиболее устойчивым для формирования зеленых насаждений в техногенных ландшафтах является береза повислая.

Список литературы

1. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, М.И. Смирнова-Иконников [и др.]. – Л.: Колос, 1972. – С. 88-92.
2. Бухарина, И.Л. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде / И.Л. Бухарина, Т.М. Поварничина, К.Е. Ведерников. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007.
3. Атлас Республики Татарстан / гл. ред. Г.В. Поздняк. – М., 2005. – 700 с.

УДК 581.19

А.М. Кузьмина¹, Е.В. Носырева², З.Р. Хозияхматова²

¹ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА;

²ФГАОУ ВО «Казанский федеральный университет» Елабужский институт

Анализ активности полифенолоксидазы в листьях растений различных насаждений

Проанализирована активность полифенолоксидазы в листьях липы мелколистной, рябины обыкновенной и шиповника майского, широко используемых в зеленом строительстве. Показано видовая специфика активности полифенолоксидазы.

Ассортимент высокоустойчивых, средообразующих зеленых растений может служить надежным фильтром, который эффективно очищает воздух от газообразных примесей. Исследование устойчивости растений к различным аэротехногенным загрязнителям в последнее время приобретает особую актуальность и имеет практическую направленность. Ферментативная активность отражает физиологическое состояние растений и показывает степень устойчивости и адаптированности растений к антропогенному стрессу.

Одним из важных ферментов, участвующим в дыхании, является медьсодержащая полифенолоксидаза, которая показывает уровень гипоксии растений. Именно благодаря этому ферменту многие овощи и фрукты быстро темнеют после разрезания при контакте с кислородом. Это медьсодержащий фермент, который участвует в окислении фенольных соединений [1, 3-5]. Поэтому **целью данного исследования** являлось изучение активности полифенолоксидазы в листьях растений, произрастающих в насаждениях различного функционального назначения г. Елабуги Республики Татарстан.

Как показали **результаты исследования**, на активность полифенолоксидазы оказывают влияние видовые и возрастные особенности растений, а также условия места их произрастания.

Елабуга находится на северо-востоке Республики Татарстан, а именно в районе Восточного Предкамья, расположенного на правом берегу Камы. Климат умеренно-континентальный, с умеренным увлажнением. Самый теплый месяц – июль (+19,6°C), а самый холодный – январь (- 13,8°C). Среднее количество осадков за год – 460 мм.

Город расположен на южной части Вятско-Камской возвышенности. Летом преобладает северо-западный ветер, зимой – западный и юго-западный ветер. Это объясняется наличием «розы ветров». В результате зимой г. Елабуга обдувается ветрами с выбросами нефтехимического завода г. Нижнекамска. Летом же обдувается ветрами с выбросами со стороны Менделеевского химического завода. Дополнительными загрязнителями являются также выбросы от автотранспорта. Прежде всего это азот, диоксид углерода, оксиды углерода и азота, а также углеводороды. Выхлопные газы наносят не только вред здоровью человека и животных, но и растениям.

Елабуга – старинный город, седьмой по численности населения – 72 929 тыс. человек (2015 г.). Это крупный центр промышленности, развивающийся благодаря особой экономической зоне «Алабуга», которая была создана 21 декабря 2005 г. одной из первых в России. Главными отраслями промышленности ОЭЗ «Алабуга» являются машиностроительная, пищевая, нефтехимическая, легкая и т.д. [2].

В качестве **объекта** выбраны: липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), шиповник майский (*Rosa majalis* Herzm.). Данные виды широко распространены в озеленении г. Елабуги.

Анализы проводились в июль 2015 г. в насаждениях различных категорий: магистральные посадки (проспект Мира), зона условного контроля (Александровский парк) и санитарно-защитная зона (на территории предприятий ОЭЗ «Алабуга»). Все модельные деревья имеют хорошее и удовлетворительное жизненное состояние. Пробные площадки закладывались регулярным способом по 2 участка в каждом районе. На каждой пробной площадке был проведен отбор по 2 дерева каждого вида.

Активность полифенолоксидазы определяют спектрофотометрическим методом, который основан на измерении оптической плотности продуктов реакции, образовавшихся при окислении пирокатехина за определенный промежуток времени. Пирокатехин – это двухатомный фенол, который является сильным восстановителем [4, 5].

Для проведения лабораторных физиолого-биохимических анализов были взяты пробы срединных листьев. Смешанная проба не проводилась.

Для выполнения лабораторных биохимических анализов были взяты пробы срединных листьев модельных деревьев. Математическую обработ-

ку материалов провели с применением статистического пакета «Statistica 5.5». Для интерпретации полученных материалов использовали методы описательной статистики и дисперсионный многофакторный анализ (по перекрестно-иерархической схеме, при последующей оценке различий методом множественного сравнения LSD-test).

Анализ результатов исследования показал, что на активность полифенолоксидазы в листьях растений оказали влияние видовые особенности (уровень значимости $P=1,93 \cdot 10^{-5}$), условия их произрастания ($P=1,21 \cdot 10^{-5}$) и взаимодействия видовых особенностей и условия их произрастания ($P=1,54 \cdot 10^{-5}$) – табл.

Активность полифенолоксидазы в листьях растений различных функциональных зон, ед. акт.

| Функциональная зона | Вид растения | | |
|---|-------------------|---------------------|------------------|
| | липа мелколистная | рябина обыкновенная | шиповник майский |
| Александровский парк (контроль) НСР ₀₅ = 1,4 ед. акт. | 9,4 | 4,3 | 3,0 |
| Проспект Мира (магистраль) | 18,4 | 13,4 | 16,4 |
| Санитарно-защитная зона (ОАО «Алабуга») | 16,6 | 17,3 | 13,6 |

В период вегетации у исследуемых видов растений, произрастающих в насаждениях санитарно-защитных зон промышленных предприятий и в магистральных зонах, отмечалось более высокое содержание полифенолоксидазы: в листьях у рябины обыкновенной – на 6,9–8,9 ед. акт., липы мелколистной – на 10,6–13,7 и у шиповника майского – на 9,4–12,9, по сравнению с данным показателем в зоне условного контроля, соответственно, при НСР₀₅=1,4 ед. акт.

Выводы:

1. Повышенная активность полифенолоксидазы была выявлена в листьях исследуемых видов растений в санитарно-защитных зонах промышленных предприятий и магистральных посадках.

2. Увеличение активности фермента, по-видимому, связано с большими потребностями в дыхании, наличием механических разрушений тканей и клеток, а также высокой степенью антропогенного воздействия в зоне произрастания исследуемых объектов.

3. Активность фермента полифенолоксидазы имеет видовую специфику.

4. Для формирования магистральных зон ни один из исследуемых видов не подходит. Применение липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.), ря-

бины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) и шиповника майского (*Rosa majalis* Herrm.) следует ограничить. Следует высаживать более устойчивые к антропогенному стрессу виды, например береза повислая (*Bétula péndula* Roth.). Для санитарно-защитных зон промышленных предприятий наиболее подходит шиповник майский (*Rosa majalis* Herrm.).

Список литературы

1. Бухарина, И.Л. Содержание низкомолекулярных органических соединений в листьях деревьев при техногенных нагрузках / Бухарина И.Л., Кузьмин П.А., Шарифуллина А.М. // Лесоведение. - 2014. - № 2. - С. 20–26.
2. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2013 году». - Казань, 2014. - 429 с.
3. Кузнецов, В.В. Физиология растений / Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. - М.: Высш.шк., 2006. - 742 с.
4. Сергейчик, С.А. Растения и экология / С.А. Сергейчик. - Минск: Ураджай, 1997. - 224 с.
5. Чупахина, Г.Н. Физиологические и биохимические методы анализа растений: практикум / Г.Н. Чупахина.- Калининград: Калининград. гос. ун-т, 2000. - 59 с.

УДК 581.19

П.А. Кузьмин, З.Р. Хозяяхматова, Е.В. Носырева

ФГАОУ ВО «Казанский федеральный университет» Елабужский институт

Анализ активности аскорбинатоксидазы в листьях растений различных насаждений

Проанализирована активность аскорбинатоксидазы в листьях липы мелколистной, тополя белого и березы повислой, широко используемых в зеленом строительстве. Показано видовая специфика активности аскорбинатоксидазы.

Нижнекамск входит в состав Республики Татарстан, которая расположена на территории Среднего Поволжья, в месте слияния двух крупнейших рек Волги и Камы, в зоне достаточного увлажнения. Нижнекамск – административный центр Нижнекамского района, крупнейший в России центр нефтехимической промышленности. Город расположен в излучине реки Кама на левом ее берегу, близ места впадения в нее реки Зай, в 2 км от речного порта, в 35 км от железнодорожной станции [6].

Климат умеренно-континентальный, отличается теплым летом и умеренно-холодной зимой. Годовое количество осадков в городе составляет в среднем 550 мм. Самый теплый месяц года – июль (+20,4 °С), самый холодный – январь (-11,1 °С). Для города развитие нефтехимической промышленности создает проблемы, связанные с состоянием окружающей среды, в частности вопросы, которые касаются атмосферного воздуха. По

данным мониторинговой службы Республики Татарстан, в воздухе городской среды отмечаются частые превышения содержания опасных отравляющих веществ, таких как формальдегид, бенз(а)перен, оксиды азота, серы и углерода. В связи с этим актуальными остаются вопросы создания устойчивых насаждений в городе, которые являются основными средообразующими компонентами городской среды, помогают снизить степень антропогенного стресса в урбаносреде, но для того, чтобы создать такие насаждения, необходимо изучить степень их приспособленности. Поэтому мы поставили перед собой **цель** изучить активность аскорбинатоксидазы в листьях растений в насаждениях разного назначения, так как активность данного фермента косвенно отражает уровень окислительного стресса [2].

В данном исследовании закладывали пробные и контрольные участки в различных экологических категориях. Были взяты участки в магистральных (Проспект Вахитова) и парковых (парк «Нефтехимик») насаждениях. Объектами исследования являлись береза повислая (*Betula Pendula*), липа мелколистная (*Tilia cordata*) и тополь белый (*Populus alba*).

Береза повислая (*Betula pendula*): дерево до 20 м высотой, с ажурной, неправильной кроной и гладкой, белой, отслаивающейся корой. У взрослых деревьев нижняя часть ствола покрыта мощной черноватой коркой, с глубокими трещинами, этим она отличается от большинства белоствольных берез. Ветви большей частью повислые, молодые побеги бородавчатые. Листья ромбические, голые, до 7 см, в молодости смолистые, липкие. Сережки пониклые. Плод – продолговато-эллиптический, крылатый орешек. Растет быстро, морозостойка, нетребовательна к почве, очень светолюбива, засухоустойчива. В культуре очень давно. Всхожесть семян высокая. Черенки укореняются слабо.

Динамика роста березы повислой: живя до 100-120 лет, в высоту продолжает расти до 50-60 лет, в толщину до 80 лет. За этот период скорость роста меняется: так, в первые 5-6 лет рост в высоту умеренный, впоследствии значительно увеличивается и, начиная примерно с 10 лет, достигает 75-90 см в год. Окончательный размер около 20 м в высоту. Где-то с 20 лет она начинает плодоносить, а береза – это порода пионер. Это означает, что она выбрасывает великое множество семян сразу на освободившиеся территории (например, после лесного пожара, а в саду после перекопки участка), тем самым занимая собой площадь и не давая прорасти больше никому. А уже потом в процессе конкурентной борьбы из этих семян остается лишь несколько растений, которые и продолжают расти на территории, свободной от других видов. На самом деле это не такая уж проблема, так как сеянцы довольно легко выдергиваются.

Тополь белый (*Populus alba*). Представляет собой дерево высотой до 30 м с широкой раскидистой кроной (размах кроны достигает 15 м). Кора молодых растений светлая, гладкая, кора старых ближе к основанию ствола бороздчатая, выше – гладкая. Листья небольшие, до 5 см длиной,

слаболопастные или округлые. Молодые листья с обеих сторон покрыты волосками, придающими им бело-серебристый цвет. По мере роста верхняя поверхность листа становится зеленой, а нижняя остается серебристой. Колебаясь на ветру, листья белого тополя «мерцают». Осенью окрашиваются в желтый цвет.

Липа мелколистная (*Tilia cordata*). Листья очередные, косо-сердцевидные, сердцевидные, косо-овальные с более или менее выраженным пильчатым краем. При распускании листьев имеются прилистники, которые быстро опадают. У основания листа часто присутствуют экстрафлоральные нектарники.

Активность аскорбинатоксидазы определяли спектрофотометрическим методом при длине волны 265 нм [4, 5].

Для проведения лабораторных биохимических анализов были взяты листья деревьев с различных уровней их произрастания. Математическую обработку материалов провели с применением статистического пакета «Statistica 5.5». Для интерпретации полученных материалов использовали методы описательной статистики и дисперсионный многофакторный анализ (по перекрестно-иерархической схеме, при последующей оценке различий методом множественного сравнения LSD-test).

Аскорбинатоксидаза катализирует реакцию окисления аскорбиновой кислоты (витамин С) в дегидроаскорбиновую. Фермент аскорбинатоксидаза представляет собой медьсодержащий белок. Анализ результатов исследования показал, что на активность аскорбинатоксидазы в листьях растений оказали влияние видовые особенности (уровень значимости $P=0,002$), условия их произрастания ($P=0,002$) и взаимодействия видовых особенностей и условия их произрастания ($P=1,19 \cdot 10^{-5}$) – табл.

Активность полифенолоксидазы в листьях растений различных функциональных зон, ед. акт.

| Функциональная зона | Вид растения | | |
|--|-----------------|-------------------|--------------|
| | береза повислая | липа мелколистная | тополь белый |
| Парк «Нефтехимик» (контроль) НСР ₀₅ = 1,1 ед. акт. | 3,9 | 5,3 | 5,7 |
| Проспект Вахитова (магистраль) | 6,0 | 6,5 | 5,1 |

В период вегетации у исследуемых видов уровень активности данного фермента был неодинаковым. У березы повислой и липы мелколистной, произрастающих в примаргальных насаждениях, активность аскорбинатоксидазы была выше на 2,1 и 1,2 ед. акт. соответственно, чем в контрольном варианте парк «Нефтехимик», при НСР₀₅=1,1 ед. акт. У тополя белого достоверного различия между двумя зонами выявлено не было.

Повышенная активность аскорбинатоксидазы была выявлена в листьях березы повислой и липы мелколистной в магистральных посадках, где уровень антропогенного воздействия выше. Таким образом, деятельность человека в целом влияет на физиолого-биохимические процессы в растительном организме.

Список литературы

1. Бухарина, И.Л. Содержание низкомолекулярных органических соединений в листьях деревьев при техногенных нагрузках / И.Л. Бухарина, П.А. Кузьмин, А.М. Шарифуллина // Лесоведение. – 2014. – № 2. – С. 20–26.
2. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и об охране окружающей среды Республики Татарстан в 2013 году». – Казань, 2014. – 429 с.
3. Кузнецов, В.В. Физиология растений / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М.: Высш. шк., 2006. – 742 с.
4. Сергейчик, С.А. Растения и экология / С.А. Сергейчик. – Минск: Ураджай, 1997. – 224 с.
5. Чупахина Г.Н. Физиологические и биохимические методы анализа растений: практикум / Г.Н. Чупахина. – Калининград: Калининград. гос. ун-т, 2000. – 59 с.
6. Нижнекамск [Электронный ресурс] / Википедия: электронная энциклопедия: сайт. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Нижнекамск>

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ

УДК 630.627.3:630.24

С.В. Бачурина, А.В. Бачурина, С.В. Залесов

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
г. Екатеринбург

Эффективность рубок обновления в сосняках

В условиях сосняка разнотравного подзоны предлесостепных сосново-березовых лесов рубки обновления являются эффективным способом омолаживания насаждений. Учитывая целевое назначение лесов, при завершающем приеме площадь лесосек под рубки обновления не должна превышать 0,5 га.

В последние годы все большую значимость приобретает не сырьевая, а защитная, водоохранная и средообразующая роль леса. Большое значение имеет непрерывность выполнения лесом экологических функций, что обеспечивается при постоянной занятости территории древостоем. Но это не всегда происходит при существующей системе рубок спелых и перестойных насаждений. Рубки обновления – рубки ухода в насаждениях с целью их омоложения для сохранения и усиления их целевых функций (водоохранно-защитных, эстетических и др.). Такие рубки назначаются в приспевающих, спелых и перестойных насаждениях [1].

Объектами исследований являлись спелые сосновые древостои разнотравного типа леса, пройденные рубками обновления равномерно-постепенным способом. В процессе рубок сосновые древостои равномерно изреживались с первоочередной выборкой наиболее крупных деревьев. В 2014 г. на участках опытно-производственных рубок обновления заложены пробные площади (ПП) с целью установления основных таксационных показателей насаждений и состояния естественного возобновления в них. Рубки обновления в этих насаждениях были проведены в период с 1999 по 2011 г.

Отметим также, что эти насаждения подвержены аэротехногенному загрязнению, поскольку находятся на расстоянии 6-9 км от ЗАО «Карабашмедь», являющегося источником промышленных поллютантов. Расположение ПП, согласно рекомендуемому зонированию, соответствует зоне слабого поражения. Для повышения устойчивости лесных насаждений необходимо стремиться к формированию сложных смешанных разновозрастных древостоев с наличием

Целью исследования являлось изучение лесоводственной эффективности опытно-производственных рубок обновления, выполненных в

сосняках разнотравного типа леса Карабашского участкового лесничества Кыштымского лесничества (подзона предлесостепных сосново-березовых лесов, Челябинская область) равномерно-постепенным способом и разработка на этой основе практических рекомендаций по их совершенствованию.

Территория лесного фонда, где проводились исследования, по лесорастительному районированию Б.П. Колесникова [2] отнесена к Вишневогорско-Ильменскому округу Восточно-Уральской провинции предгорных березово-сосновых лесов Уральской горно-лесной лесорастительной области.

В основу исследований положен метод пробных площадей согласно требованиям ОСТ 56-69-83. Пробные площади закладывались на удалении не менее 30 м от автодорог, просек, полей, прогалин и др. ПП отграничивались в природе с помощью угломерных инструментов визирами, а по углам закреплялись столбами. Минимальные размеры ПП устанавливались с учетом коэффициента варьирования диаметра и заданной точности определения его среднего значения [3]. Типологическое описание пробных площадей проводилось согласно указаниям Б.П. Колесникова. На всех пробных площадях выполнен сплошной перебор деревьев материнского полога по ступеням толщины с помощью мерной вилки. Замеры высот модельных деревьев проводились с помощью финского высотомера SUUNTO PM-5/1520.

Перед закладкой ПП и проведением исследований проанализированы данные, полученные из имеющихся лесохозяйственных документов (проекты рубок ухода, технологические карты на проведение рубок, материалы лесоустройства и т.д.). Следующим этапом было проведение рекогносцировочного обследования мест рубок и подбор наиболее характерных участков для детального обследования.

Каждая ПП ограничивалась в природе визирами, а по углам закреплялась столбами. Размер ПП устанавливался с учетом коэффициента варьирования диаметров и заданной точности определения его среднего значения.

Необходимо отметить, что на момент проведения исследований проведен только первый прием рубки обновления. При проведении рубок обновления в сосняках, где заложены ПП-20 и 21, применялась среднепасечная технология разработки лесосек, на всех остальных – беспасечная. Для сохранения лесной среды и уменьшения повреждения почвы и подроста рубки обновления проведены в зимний период.

Рубки обновления проводились равномерно-постепенным способом с 1991 по 2011 г. Таксационная характеристика древостоев ПП на момент проведения исследований (2014 г.) приведена в таблице.

Материалы таблицы свидетельствуют, что интенсивность изреживания на ПП варьирует от 16 до 99%, что согласно существующей шкале [4]

соответствует группам: слабая – 11–20%, умеренная – 21–30% и умеренно-высокая – 31–40%, а при завершающем приеме рубок – сплошная. Интенсивность рубки устанавливалась сообразно исходным таксационным характеристикам древостоев. Как правило, большей первоначальной полноте соответствовала большая интенсивность.

Основные таксационные показатели сосновых древостоев и подроста после проведения рубок обновления

| № ПП | Состав древостоя | Возраст, лет | Полнота | Запас, м ³ /га | Интенсивность рубки, % | Состав подроста | Количество подроста, в пересчете на крупный шт./га | |
|--|------------------|--------------|---------|---------------------------|------------------------|-------------------|--|-------|
| 1 | 2 | 3 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 | |
| Давность рубки 22 года, 1-й прием | | | | | | | | |
| 1 | 10С | 67 | 0,9 | 170 | 99 | 10СедБ | 5225 | |
| | едС | 172 | - | 25 | | | | |
| | итого | | 0,9 | 195 | | | | |
| Давность рубки 9 лет, 2-й приема | | | | | | | | |
| 3 | 10С | 50 | 0,6 | 178 | 50 | 8С2Б | 14816 | |
| Давность рубки 15 лет, 1-й прием | | | | | | | | |
| 5 | 1 ярус | 10С | 160 | 1,06 | 368 | 40 | 9С1ЛцедБ | 26617 |
| | 2 ярус | 10С | 40 | | 6 | | | |
| | итого | | | 1,06 | 374 | | | |
| Давность рубки 20 лет, 1-й прием | | | | | | | | |
| 6 | 10С | 40 | 0,9 | 221 | 99 | 10С | 1592 | |
| Давность рубки 14 лет, 1-й прием | | | | | | | | |
| 9 | 6С4Б | 120 | 0,37 | 147 | 35 | 10С | 28983 | |
| Давность рубки 7 лет, 1-й прием | | | | | | | | |
| 15 | 7С3Б+Е+П | 112 | 0,6 | 165 | 32 | 10С+Б едЛцедЕ | 30420 | |
| Давность рубки 14 лет, 1-й прием | | | | | | | | |
| 19 | 6С4БедЕедО с | 99 | 0,6 | 186 | 16 | 8С2ОседБ | 18001 | |
| Давность рубки 14 лет, 1-й прием | | | | | | | | |
| 20 | 6С4БедЕедО с | 104 | 0,8 | 290 | 17 | 7С2Б1Ос+ ольха | 8918 | |
| Давность рубки 4 года, 1-й прием | | | | | | | | |
| 21 | 9С1БедОс | 125 | 0,5 | 215 | 21 | 10С+Б+Ос | 46667 | |

В настоящее время на ПП сформировались насаждения с запасом от 147 до 374 м³/га. Из всех исследуемых нами насаждений высокополнотными (с полнотой древостоя 0,8 и 0,9) являются произрастающие на ПП-20, ПП-5 и ПП-1. В них необходимо проведение второго приема рубки со снижением полноты древостоя до 0,6. На ПП-1 и ПП-6 были проведены одноприемные рубки обновления, поскольку на момент их проведения под пологом материнского древостоя произрастал второй ярус из древостоев сосны обыкновенной. На ПП-3 девять лет назад проведен завершающий прием двухприемных рубок обновления. Поскольку на указанных ПП в настоящее время произрастают сосновые древостои полнотой 0,6-1,06, можно констатировать высокий лесоводственный эффект проведения рубок обновления.

На остальных ПП проведен только первый прием рубок обновления с целью накопления подроста сопутствующей генерации.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать следующие **выводы**:

1. В условиях сосняка разнотравного подзоны предлесостепных сосново-березовых лесов рубки обновления позволяют эффективно омолаживать насаждения, не прибегая к искусственному лесовосстановлению.

2. Учитывая целевое назначение лесов, при завершающем приеме площадь лесосек под рубки обновления не должна превышать 0,5 га. Очередной участок назначается в рубку после перевода предыдущего участка в покрытую лесом площадь.

Список литературы

1. Рубки обновления и реформирования в лесах Урала / Л.П. Абрамова, С.В. Залесов, Е.А. Зотеева [и др.]. - Екатеринбург, 2007. – 264 с.

2. Колесников, Б.П. Лесорастительные условия и лесорастительное районирование Челябинской области / Б.П. Колесников // Вопросы восстановления и повышения продуктивности лесов Челябинской области: Тр. ин-та биол. УФАН СССР. – Свердловск, 1961. – Вып. 26. – С. 3–44

3. ОСТ 56-69-83 Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. – М.: Экология, 1992. – 17 с.

4. Правила ухода за лесом: Утв. Приказом МПР России от 16.07.2007 № 185.

УДК 581.526.426.2(470.51-21)

А.С. Паикова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Биоэкологические особенности хвойных растений в условиях городской среды

Городская среда отличается своеобразием экологических факторов, специфичностью техногенных воздействий, приводящих к значительным изменениям окружающей среды. Целью работы явилось изучение биоэкологических особенностей предста-

вителей рода Ель в условиях урбаноcреды для создания городских насаждений. Проведенные исследования по изучению адаптивных реакций видов хвойных растений в условиях урбанизированной среды позволяют выявить наиболее значимые физиолого-биохимические и морфологические показатели, отражающие реакцию растений на техногенное загрязнение, и индикаторные показатели, которые можно использовать для целей мониторинга.

Актуальность исследований связана с недостаточностью знаний о системе адаптации хвойных растений в условиях города и использовании этих знаний при создании насаждений на урбанизированных территориях, а также необходимостью разработок эффективных, информативных и относительно мало затратных методов оценки состояния растений в крупных промышленных центрах, по которым можно судить о состоянии урбано-экосистем.

Целью наших исследований является изучение биоэкологических особенностей и адаптивного потенциала представителей рода Ель в условиях урбаноcреды для реконструкции и создания городских насаждений (на примере г. Ижевска).

Фотосинтез весьма чувствителен к факторам внешней среды и тесно связан с физиологическим состоянием листьев и растения в целом. Считается, что хвойные древесные растения по интенсивности фотосинтеза в расчете на единицу площади листовой поверхности уступают травянистым растениям. Низкая интенсивность фотосинтеза компенсируется за счет более продолжительного вегетационного периода и большого количества хвои. Листья (хвоя) распределяются в кроне дерева таким образом, что достигается максимальное использование энергии света [2].

Факторами, снижающими фотосинтетическую деятельность древесных растений в условиях загрязнения атмосферы, являются пыль и сажа в воздухе, действие которых проявляется в закупоривании устьиц, задержке поглощения CO_2 и изменении оптических свойств и теплового баланса листа [3-5].

Исследования хвойных пород проводили в г. Ижевске Удмуртской Республики. В качестве **объектов исследования** были выбраны насаждения различных экологических категорий, расположенные с учетом функционального зонирования города и испытывающие антропогенную нагрузку разной степени интенсивности: насаждения селитебной зоны (жилой микрорайон «Север») и примагистральные посадки (ул. Удмуртская). В качестве зоны условного контроля (ЗУК) выбран парк ландшафтного типа ЦПКиО им. С.М. Кирова. В каждом районе исследования закладывались пробные площади (0,25 га), на которых проводили инвентаризацию хвойных насаждений, отбирали и нумеровали по три учетных растения каждого вида (ель европейская (*Picea abies* L.) и ель колючая (*Picea pungens* Engelm.) хорошего жизненного состояния и среднегенеративного онтогенетического состояния.

Изучение ассимиляционной активности проводилось количественным определением хлорофиллов *a*, *b* и каротиноидов в хвое растений на спектрофотометре СФ-200 путем определения оптической плотности спиртовой вытяжки пигментов. Содержание пигментов определялось расчетным путем. Анализы проводили в течение всего вегетационного периода, используя хвою нынешнего и прошлого года, собранную с нижней трети кроны южной экспозиции.

Математическую обработку материалов провели с применением статистического пакета «Statistica 6.0». Для интерпретации полученных материалов использовали метод главных компонент.

Для выявления того, какие из изучаемых нами показателей растений изменяются в зависимости от экологической нагрузки, был использован метод главных компонент. По результатам исследования были выявлены две главные компоненты во всех изучаемых районах, причем на эти компоненты приходится 99% всей изменчивости (табл.).

Коэффициенты корреляции исходных признаков с главными компонентами

| Вид/показатель/ год | Районы исследования | | | | | |
|------------------------|----------------------|------------|--------------|------------|----------------|------------|
| | парк им. С.М. Кирова | | мкр. «Север» | | ул. Удмуртская | |
| | Гл.комп. 1 | Гл.комп. 2 | Гл.комп. 1 | Гл.комп. 2 | Гл.комп. 1 | Гл.комп. 2 |
| Е.к. хл.а 2012* | -0.883770 | -0.467922 | -0.270074 | 0.962840 | 0.651631 | -0.758536 |
| Е.к. хл.б 2012 | -0.945089 | 0.326812 | 0.014258 | 0.999898 | -0.014857 | -0.999890 |
| Е.к. кар.2012 | -0.931062 | -0.364860 | -0.410110 | 0.912036 | 0.423068 | -0.906098 |
| Е.ехл.а 2012 | 0.994759 | 0.102251 | -0.972712 | 0.232017 | -0.219680 | -0.975572 |
| Е.е. хл.б 2012 | 0.623510 | -0.781815 | -0.998710 | -0.050772 | -0.766992 | -0.641657 |
| Е.е кар 2012 | 0.999994 | -0.003599 | -0.826446 | 0.563015 | -0.492490 | -0.870318 |
| Е.кхл. а 2013 | -0.984988 | 0.172623 | -0.989609 | -0.143788 | -0.986859 | -0.161585 |
| Е.к.хл.б 2013 | -0.680491 | 0.732756 | -0.999922 | -0.012503 | -0.971965 | 0.235126 |
| Е.к. кар.2013 | -0.985049 | 0.172273 | 0.988951 | -0.148242 | -0.994109 | 0.108389 |
| Е.е.хл.а 2013 | 0.968408 | 0.249372 | -0.657142 | -0.753767 | -0.937120 | -0.349008 |
| Е.е.хл.б 2013 | -0.267029 | -0.963688 | -0.950138 | -0.311830 | -0.883627 | 0.468192 |
| Е.е.кар.2013 | 0.954547 | 0.298062 | -0.552023 | -0.833829 | -0.999961 | 0.008844 |
| Expl.Var | 9.243286 | 2.756714 | 7.464458 | 4.535542 | 7.048682 | 4.951318 |
| Prp.Totl | 0.770274 | 0.229726 | 0.622038 | 0.377962 | 0.587390 | 0.412610 |

*Примечание: Е.к. – ель колючая; Е.е. – ель европейская; хл. а и хл. б – хлорофиллы *a* и *b*; кар. – каротиноиды; Expl.Var – значения изменчивости; Prp.Totl – процент изменчивости, приходящейся на главную компоненту.

Схема расположения изучаемых объектов в осях главных компонент, как в магистральной зоне, так и в селитебной, сильно отличается от зоны условного контроля. Отличия обусловлены различной корреляцией с главными компонентами видов растений, содержания фотосинтетических пигментов и сроков вегетации. Отсутствие четкой закономерности свидетельствует о широкой вариабельности содержания фотосинтетических пигмен-

тов и специфичности адаптивных реакций изучаемых видов в условиях городской среды.

Полученные результаты позволяют рекомендовать ель колючую для более широкого использования в насаждениях города.

Список литературы

1. Бухарина, И.Л. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде / И.Л. Бухарина, Т.М. Поварничина, К.Е. Ведерников. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. – 216 с.
2. Неверова, О.А. Древесные растения и урбанизированная среда / О.А. Неверова, Е.Ю. Колмогорова. – Новосибирск: Наука, 2003. – 22 с.
3. Веретенников, А.В. Фотосинтез древесных растений / А.В. Веретенников. – Воронеж: ВГУ, 1980. – 76 с.
4. Кузина, Л.В. Методические указания по физиологии и биохимии растений / Л.В. Кузина, Т.Ю. Власова. – Пермь, 1989. – С. 29-31.
5. Чернышенко, О.В. Древесные растения в экстремальных условиях города / О.В. Чернышенко // Экология, мониторинг и рациональное природопользование: науч. тр. – 2001. – Вып. (307) 1. – С. 140-146.
6. Бухарина, И.Л. Биоэкологические особенности травянистых и древесных растений в городских насаждениях / И.Л. Бухарина, А.А. Двоглазова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 184 с.
7. Бухарина, И.Л. Городские насаждения: экологический аспект / И.Л. Бухарина, А.Н. Журавлева, О.Г. Большова. – Ижевск: ФГБОУ ВПО «Удмуртский государственный университет», 2012. – 206 с.
8. Илькун Г.М. Загрязнители атмосферы и растения / Г.М. Илькун. – Киев, 1978. – 246 с.

УДК 635.9.054:581.557.24

А.А. Камашева

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Микоризация как способ повышения устойчивости древесных растений в урбанизированной среде

Для решения актуальных экологических проблем в России по части выращивания устойчивого к техногенной среде посадочного материала древесных культур необходимо разрабатывать технологии, основанные на применении симбиотических взаимодействий растений с микоризообразующими грибами.

Древесные насаждения являются значимым средостабилизирующим и средоулучшающим фактором для территорий, подверженных техногенному воздействию, особенно в границах городов. Общеизвестна роль зеленых насаждений в регуляции температуры и влажности воздуха, повышении его ионизации, а также противошумовой эффект, пылеулавливающая

и газопоглотительная способности. Городские насаждения выполняют декоративно-планировочную и рекреационную функцию.

На сегодняшний день в крупных промышленных центрах существуют проблемы старения зеленого фонда, угнетение и гибель растений как результат загрязнения почв и атмосферного воздуха, что свидетельствует о необходимости проведения реконструкции насаждений. Наряду с этим существует проблема замены древесных культур, связанная с низкой приживаемостью саженцев в урбаносреде. Аналогичные проблемы возникают при лесной рекультивации нарушенных земель. На большинстве нарушенных территорий для создания насаждений требуется специальный подбор устойчивых древесных культур и применение современных адаптивных технологий производства посадочного материала.

Для решения вышеперечисленных проблем возможно использование биотехнологического метода, основанного на применении существующих и распространенных в природе консортивных взаимоотношений древесных растений с микоризообразующими грибами.

Грибы-микоризообразователи вступают в симбиоз с высшими растениями и образуют микоризу (грибокорень). В экологии этот тип взаимоотношений (взаимовыгодный) называют консортивным. Микоризные грибы получают от растений углеводы, а растения за счет мицелия грибов увеличивают поглощающую поверхность корневых систем, что облегчает им поддержание водно-минерального баланса [7].

Образование микоризы у растений является правилом, их отсутствие – редким исключением, т.е. корни почти всегда покрыты гифами гриба, гифы уходят далеко в почву и таким образом резко увеличивают поверхность соприкосновения корня и почвенных частиц. Установлено, что у 85% всех изученных видов растений присутствует микориза. В искусственных условиях без микоризы растения растут очень плохо, некоторые не могут развиваться.

Эндомикориза – самая распространенная и древняя форма симбиотических связей в растительном мире. Она характерна для большинства современных филогенетических групп растений, представлена во всех биомах земного шара и зафиксирована у самых первых наземных групп растений [5, 7, 8, 12, 22]. Ее появление относят ко времени выхода растений на сушу (450-500 млн. лет назад) и, вероятно, наземные растения с момента их выхода на эволюционную арену являются микотрофными [5]. Для целого ряда филогенетических групп растений, например для псилотовидных и орхидных, микориза считается необходимым условием существования [6].

Эндомикоризные грибы поглощают из почвы N, P, K, Ca, S, Fe, Mn, Cu, Zn [15, 16, 18]. Исследования зарубежных авторов показывают, что эндомикориза может способствовать повышению устойчивости растений и их продуктивности. Выявлено влияние эндомикоризных грибов на устой-

чивость растений к действию патогенных микроорганизмов [17, 19, 21], выработку фитогормонов [14], улучшение структуры почвы [11, 23, 24], повышение содержания хлорофилла в листьях растений [21], повышение устойчивости растений к недостатку влаги, уровню засоленности и кислотности почв, наличию в них тяжелых металлов [10].

При наличии микоризы растения более успешно развиваются, повышается их фитоценотический статус, снижается внутри- и межвидовая конкуренция и возрастает видовое богатство растительных сообществ [2, 4, 5, 9, 13, 18,]. Изучение эндомикоризы важно не только для выяснения фундаментальных вопросов эволюции, экологии растений, но и для решения практически значимых вопросов повышения продуктивности и устойчивости растений.

В США, Германии, Японии и других странах широко проводятся исследования по формированию микоризы у растений и разработке технологии использования микоризообразования для повышения урожайности и устойчивости сельскохозяйственных культур. Например, в Германии отмечено повышение урожайности плодовых деревьев до 20%, в Катаре и Болгарии уменьшается количество поливочной воды, в Турции – ускоренный рост и раннее цветение овощных культур.

Для решения актуальных экологических проблем в России по части выращивания устойчивого к техногенной среде посадочного материала древесных культур необходимо разрабатывать технологии, основанные на применении симбиотических взаимодействий растений с микоризообразующими грибами [1].

На сегодняшний день нами проведено микроскопирование корней древесных растений, произрастающих в различных функциональных зонах г. Ижевска и выделены роды эндомикоризных грибов, адаптированных к городским почвам [3].

Согласно проведенным экспериментам установлено наличие эндомикоризы у хвойных и лиственных деревьев с высокими баллами жизненного состояния. Полученные данные свидетельствуют о влиянии полезных грибов на повышение устойчивости древесных растений к воздействию техногенной среды.

Посадочный материал древесных растений, выращиваемый в питомниках и используемый в озеленении городов, зачастую не имеет эндомикоризы, вследствие этого и происходят потери при его приживаемости. Использование полученных при помощи выделения и поддержания чистой культуры эндомикоризных грибов для инокуляции саженцев древесных культур позволит производить посадочный материал, востребованный в защите и восстановлении нарушенных природных систем и территорий, в частности для озеленения урбанизированных территорий, а также лесной рекультивации нарушенных земель, создания плантационных культур на нарушенных землях.

Список литературы

1. Бухарина, И.Л. Особенности адаптации древесных растений к условиям урбано-среды и их использование в разработке технологий повышения устойчивости древесных культур / Бухарина И.Л., А.А. Камашева // *Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием Казань, 2013.* – С. 48-50.
2. Великанов, Л.Л. Роль грибов в формировании мико- и микробиоты почв естественных и нарушенных биоценозов и агроэкосистем : автореф. дис. . д-ра. биол. наук / Л.Л. Великанов; МГУ. – М., 1997. – 36 с.
3. Использование симбиотических связей растений с микоризообразующими грибами для повышения устойчивости посадочного материала древесных культур / А.А. Двоглазова, А.А. Камашева, К.Е. Ведерников [и др.] // *Молодежь и наука на Севере: Материалы докладов II Всероссийской (XVII) молодежной научной конференции (с элементами научной школы): в 2 томах, 2013.* – С. 49-50.
4. Каратыгин, И.В. Грибы как фактор биологического разнообразия высших растений / И.В. Каратыгин // *Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению.* – СПб., 1992. – С. 110-121.
5. Каратыгин, И.В. Коэволюция грибов и растений / И.В. Каратыгин. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1993. – 115 с.
6. Комарницкий, Н.А. Ботаника / Н.А. Комарницкий, Л.В. Кудряшов, А.А. Уранов. – М.: Просвещение, 1975. – Т. 2. – Систематика растений. – 608 с.
7. Мухин, В.А. Грибы и их роль в природе и в развитии цивилизации / В.А. Мухин // *Известия УрГУ.* – 1999. – С. 64-69.
8. Селиванов, И.А. Микосимбиотрофизм как форма консортивных связей в растительном покрове Советского Союза / И.А. Селиванов. – М.: Наука, 1981. – 232 с.
9. Amaranthus, M.P. The functioning of ectomycorrhizal fungi in the field: linkages in space and time / M.P. Amaranthus, D.A. Perry // *Plant and Soil.* – 1994. – Vol. 195, № 1. – P. 133-140.
10. Bethlenfalvay, G.J. Mycorrhiza and crop productivity. In: G.J. Bethlenfalvay and R.G. Linderman (eds), *Mycorrhizae in sustainable agriculture.* ASA/ CSSA/SSSA, Madison, Wisconsin, USA. –1992. – pp. 1-27.
11. Bethlenfalvay, G.J., I.C. Cantrell, K.L. Mihara, and R.P. Schreiner. Relationship between soil aggregation and mycorrhiza as influenced by soil biota and nitrogen. *Biology and Fertility of Soils.* – 1998. – 28:356-363.
12. Cairney, J.W. Evolution of mycorrhiza systems / J.W. Cairney // *Naturwissenschaften.* – 2000. – Vol. 87. – P. 467-475.
13. Dahlberg, A. Fungal individuals in pine mycorrhiza / A. Dahlberg // *Ecol. and Appl. Aspects of Ecto- and Endomycorrhizal Assoc.* Praha, 1989. Pt. 1. P. 85
14. Frankenberger, W.T. Jr. Phytohormones in soils / Frankenberger, W.T. Jr., and M. Arshad. – Marcel-Dekker, Inc. New York, 1995.
15. Gerdemann, J.W. Vesicular-arbuscular mycorrhiza / Gerdemann, J.W. // In: J.G. Torrey and D.T. Clarkson (eds), *The development and functions of roots.* – Academic Press, London, UK, 1975. – pp. 575-591.
16. Hayman, D.S. Influence of soils and fertility on the activity and survival of arbuscular mycorrhizal fungi / Hayman, D.S. // *Phytopathology.* – 1982. – 72:1119-1125.
17. Hooker, J.E. Biocontrol of plant pathogens using arbuscular mycorrhizal fungi / Hooker, J.E., M. Jaizme-Vegas, and D. Atkinson // In: S. Gianinazzi and H. Schuepp (eds), *Impacts of arbuscular mycorrhizal on sustainable agriculture and natural ecosystems.* Birkhauser Verlag, Basel, Switzerland. – 1994. – pp. 191-199.

18. John, T.V. The role of mycorrhizae in plant ecology / T.V. John, D.C. Coleman // Can. J. Bot. – 1983. – Vol. 61. – P. 1005-1014.
19. Newsham, K.K. Root pathogenic and arbuscular mycorrhizal fungi determine fecundity of asymptomatic plants in the field / Newsham, K.K., A.H. Fitter, and A.R. Watkinson // Journal of Ecology. – 1994. – 82:805-814.
20. Interaction between the soil-borne root pathogen *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* and the arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus mosseae* in tomato plants / Trotta, A. [et al.] // Plant and Soil. – 1996. – 185:199-209.
21. Tsang, A. Mycorrhizal fungi increase salt tolerance of *Strophostyles helvola* in coastal foredunes / Tsang, A., and M.A. Maun // Plant Ecology. – 1999. – 144:159-166.
22. Wilkinson, D.M. Mycorrhizal evolution / D.M. Wilkinson // Trends in Ecology and Evolution. – 2001. – Vol. 16, № 2. – P. 64-65.
23. Wright, S.F. Extraction of an abundant and unusual protein from soil and comparison of hyphal protein of arbuscular mycorrhizal fungi / Wright, S.F. and A. Upadhyaya // Soil Science. – 1996. – 161:575-586.
24. Wright, S.F.. A survey of soils for aggregate stability and glomalin, a glycoprotein produced by hyphae of arbuscular mycorrhizal fungi / Wright, S.F. and A. Upadhyaya // Plant and Soil. – 1998. – 198:97-107.

УДК 636.2.034

Я.Л. Пономарева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Условия получения доброкачественного молока

Рассматриваются вопросы получения качественного молока, соблюдения правил машинного доения коров.

Молочная продуктивность, органолептические, физико-химические и технологические свойства молока зависят от многих факторов: периода лактации, породы, возраста, качества кормления, условий содержания, состояния здоровья, режима доения, моциона, времени года, индивидуальных особенностей лактирующих животных.

Наиболее сложной и ответственной операцией в молочном скотоводстве является получение качественного молока от коров. Правильная организация процесса доения основана на знаниях о строении и функционировании молочной железы, о процессах молокообразования и молоковыведения, выборе оптимальных режимов доения и систем механизации и автоматизации, облегчающих эту операцию [2, 3].

Вопросы повышения качества производимой продукции и эффективности производства по-прежнему остаются актуальными в ведущей отрасли агропромышленного комплекса Удмуртии – молочном животноводстве. Молоко для многих сельхозпредприятий является основным источником доходов. Реализация его высшим сортом – гарантия того, что сельские жители будут уверенно чувствовать себя на рынке, и это дополнительные деньги и перспективы развития.

В 2014 г. Удмуртия сохранила позитивную динамику роста валового производства молока. В ушедшем году всеми категориями хозяйств получено 749,3 тыс. т молока, рост к 2013 г. составил 37 тыс. т, или 5,3%. Ценного продукта реализовано высшим сортом 94%.

Основные качественные показатели молока – это содержание в нем массовой доли жира, массовой доли белка и сухого обезжиренного молочного остатка. В целом по республике средний процент содержания массовой доли жира в реализованном молоке составил 3,65%, массовой доли белка – 3,10%.

Ученые М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина (2011) считают, чтобы сдавать молоко высшим сортом, зооветеринарная служба хозяйств должна в первую очередь просматривать все стадо коров по состоянию вымени, т.е.

определять не только открытый, но и скрытый мастит, гинекологические заболевания, так как они связаны с маститом вымени. Кроме того, на мастит вымени коров проверяют ежемесячно, а также во время контрольной дойки коров.

После выявления здоровых коров по состоянию вымени и гинекологическим заболеваниям их выделяют в группы по физиологическому состоянию, т.е. отдельно содержат новотельных коров в первые три месяца лактации; с IV по VII лактацию; за два месяца до запуска и сухостойных коров. Ветеринарная служба должна обращать пристальное внимание на состояние вымени коров перед запуском, чтобы вымя после отела было здоровым [2].

Особое внимание необходимо уделять машинному доению коров и охлаждению молока (табл.). Доярки должны соблюдать правила машинного доения коров: при доении надевать чистые халаты, перчатки, иметь отдельное полотенце или отдельные салфетки для каждой коровы, подмывать вымя коров чистой водой.

Влияние температуры молока на развитие бактерий

| Температура, °С | Условия, часы | |
|-----------------|---|--------|
| | хорошие | плохие |
| 37 | 3,0 | 2,0 |
| 16 | 12,7 | 7,6 |
| 13 | 36,0 | 19,0 |
| 4-5 | Прекращается жизнедеятельность бактерий | |

Проведение систематической проверки каждой доли вымени на наличие повышенного содержания соматических клеток, т.е. мастита субклинической формы, – обязательное условие получения молока высокого качества.

Проверке на мастит в хозяйствах подлежат следующие коровы:

- все дойные коровы – один раз в месяц;
- коровы, вновь поступившие в стадо;
- коровы за 10-14 дней до запуска;
- на восьмой день после отела;
- после лечения мастита (через 10 дней после излечения).

Аппарат подключают, когда произошел припуск молока в вымя и корова готова к доению. Если аппарат подключить слишком рано, до припуска молока, то вначале произойдет холостое доение. Если аппарат подключить слишком поздно, то влияния гормона окситоцина не хватит до конца дойки. Следствием этого станет неполное выдаивание коровы.

Операцию по машинному доению начинают с того, что руками проводят вверх по задней и передней частями вымени.

Стороной ладони у большого пальца сильно, но негрубо нажимают в сторону средней части вымени. Одновременно ладони рук очень медленно

передвигают вниз. Когда рука находится в верхней части вымени, ее движение останавливают на мгновение, но продолжают нажимать внутрь и немного приподнимают наверх. Таким образом, принуждают емкостную систему вымени к опорожнению. При этом ни в коем случае не следует давить на коллектор. Когда поступление молока почти закончилось (поток молока составляет 0,2-0,3 кг/мин), доильный аппарат снимают.

Машинное доение проводят в следующем порядке: предварительная обработка коровы – около 1 минуты, подключение доильного аппарата – 10-20 секунд.

Выделение молока в зависимости от индивидуальных особенностей коровы и количества молока – 4-8 минут.

Машинный додой в нормальных случаях – 30-40 секунд (около 10% времени доения), снятие доильного аппарата – 10 секунд, смазывание или смачивание сосков.

В доильных залах работают с группами по 3 коровы: сначала готовят трех коров и закрепляют на них аппараты в том порядке, в каком произошел припуск молока. Затем готовят следующих трех коров и подключают к ним аппараты. После этого наступает время заканчивать дойку первых трех коров и снимать с них аппараты.

В доильном зале один человек доит 3-5 доильными аппаратами 35-40 коров в час. При использовании автоматов на больших доильных установках – 45-50 коров в час.

Инженеры по трудоемким процессам в животноводстве во время доения следят, чтобы давление на вакуумметре не было выше 50 кПа. Если этот показатель достиг 55-60 кПа, доильные аппараты вызывают боль, отверстия сосков покрываются язвами, возникают небольшие кровотечения из соскового канала и головки соска, а также застой крови и опухание соска. Головки сосков могут зарубцовываться, что вызовет полную или частичную непроходимость соска. Иногда слизистая оболочка соскового канала выпадает наружу. Риск воспаления вымени возрастает в два раза даже при повышении номинального вакуумметрического давления до 52 кПа.

Обслуживание доильной установки также требует внимания. Регулярное обслуживание установки и проверка ее состояния предотвращает воспаление вымени. Через тестирование доильной установки получают информацию о необходимых местах ремонта. При этом важно учитывать замечания операторов о работе доильной техники.

Соблюдение чистоты на всех стадиях дойки гарантирует самую низкую бактериальную обсемененность молока. Это также предотвращает попадание болезнетворных бактерий на кожу сосков и в сосковый канал.

Для обеспечения полного выдаивания коров, сохранения здоровья вымени и получения молока высокого качества доярки должны выполнять следующие 11 «золотых» правил:

1. Постоянно поддерживать доильную технику в исправленном состоянии, вакуум и частоту пульсаций – в соответствии с паспортными данными на установке. До начала доения подключить к системе доильные аппараты и проверить их работу.

2. Планировать и четко соблюдать очередность доения коров. Начинают дойку с первотелок со здоровым выменем, затем доят всех остальных здоровых коров, а в последнюю очередь – коров, молоко от которых не должно попасть в сборное молоко (сразу после лечения, с повышенным содержанием соматических клеток и т.д.).

3. Тщательно очищать соски и вымя перед дойкой, используя доильные салфетки или полотенца, и обязательно высушить вымя и соски.

4. Сдаивать первые струйки молока в преддойную кружку (чашку), но не на пол, визуально определяя отсутствие или наличие изменений в цвете консистенции (хлопья, кровь и гной) молока. Молоко с видимыми изменениями не должно попасть в сборное молоко.

5. Надевать доильные стаканы на соски сразу после обработки вымени и сдаивать первые струйки. Предупреждать попадание воздуха в аппарат, а с ним и бактерий. Проверять положение доильных стаканов, не допуская их наползания на вымя. Выравнивать длинный молочный и вакуумный шланги.

6. Не допускать холостого доения, не передаивать коров. Следить за ходом доения коров, обращать внимание на индикатор молочного потока. Не отвлекаться от процесса доения на разговоры и посторонние дела.

7. Проверять доли вымени на оставшееся количество молока, проводить машинный додой – до снятия доильного аппарата. Снимать доильный аппарат после отключения подачи вакуума. Снимать все четыре доильных стакана одновременно.

8. Немедленно после снятия доильного аппарата обрабатывать соски вымени дезинфицирующим и смягчающим средством. Запаздывание с обработкой сосков после доения снижает эффективность этой операции.

9. Промывать доильное оборудование сразу после дойки: доильные аппараты – снаружи, молокопроводы и доильное оборудование – прохладной водой до удаления остатков молока, с добавлением в воду нужного количества моющих средств. Циркуляция раствора должна быть не менее 10-15 минут при температуре согласно инструкции. Промывать систему чистой прохладной водой для удаления остатков моющих средств. Высушивать оборудование. Соблюдать инструкцию по промывке доильных оборудований при линейной установке молокопровода и в доильном зале.

10. Обеспечивать охлаждение молока по мере поступления его в молочную в процессе доения и хранить при температуре около 4 °С. После

удаления молока холодильный танк и емкости для хранения и перевозки молока немедленно промывать.

11. Регулярно проверять качество молока, в этих целях ежедневно следить за результатами анализов молока при сдаче на молочные заводы. Проверять ежемесячно записи и отчеты о тестах на мастит, лечении коров от маститов и запуске коров. Менять сосковую резину и шланги в соответствии с рекомендациями производителя. Эту работу выполняют зооветспециалисты.

Таким образом, соблюдение в хозяйствах вышеперечисленных приемов позволит им сдавать молоко в перерабатывающие предприятия только высшим и первым сортом и по более высокой цене.

Получение качественного молока – это сложный производственный процесс, так как на конечный результат оказывает влияние достаточно много факторов.

С целью повышения качества производимой молочной продукции необходимо:

- 1) заготавливать в достаточном количестве корма высокого качества;
- 2) продолжить модернизацию животноводческих помещений, для доения использовать доильные залы;
- 3) использовать современные молочно-холодильные оборудования (танки-охладители);
- 4) регулярно проводить обучение животноводов и соблюдать современные технологии при машинном доении коров;
- 5) постоянно контролировать санитарное состояние молочно-товарных ферм и доильного оборудования;
- 6) использовать надежные (импортные) моющие средства для промывки систем;
- 7) регулярно и грамотно проводить ветеринарное обслуживание коров;
- 8) своевременно заменять устаревшее оборудование;
- 9) создавать оптимальные параметры микроклимата в животноводческих помещениях и т.д.

Список литературы

1. Современные технологии при машинном доении коров / С.Н. Ижболдина, А.А. Попов, Л.А. Ившина [и др.]. – Ижевск: Рекомендации, 2007. – С. 30-39.
2. Кудрин, М.Р. Технология получения качественного молока в хозяйствах Удмуртской Республики / М.Р. Кудрин, С.Н. Ижболдина // Животноводство России. – 2011. – № 12. – С. 37-38.
3. Петров, Е.Б. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах). Рекомендации / Е.Б. Петров, В.М. Тараторкин. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – С. 69-83.

А.И. Любимов, В.М. Юдин, А.С. Чукавин
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Взаимосвязь воспроизводительных качеств с продуктивным долголетием коров черно-пестрой породы

Представлена информация о влиянии воспроизводительных качеств на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы. Проанализированы показатели, характеризующие возраст животных, и показатели, характеризующие продуктивные качества.

Эффективность молочного скотоводства во многом зависит от интенсивности использования маточного поголовья и особенно высокопродуктивных коров. Особое значение при этом приобретает продолжительность продуктивного использования коров, от которой зависит экономика производства и результативность селекционно-племенной работы [1, 2, 3].

Была проведена оценка влияния воспроизводительных качеств на продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы АО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики. Оценено стадо в количестве 1113 голов генерации 2002-2012 гг. (десятилетие), из них с возрастом первого отела до 28 месяцев – 759, 28,1-29 месяцев – 112, 29,1-30 месяцев – 85, 30,1-31 месяцев – 62, свыше 31 месяца – 95. В табл. 1 приводится связь возраста первого отела с такими показателями, как: дойные дни, пожизненный удой, удой на 1 день лактации, продолжительность использования и возраст (средние показатели).

Оценив результаты (табл. 1), мы можем увидеть, что наибольшее количество коров имеет возраст первого отела до 28 месяцев – 759 голов, за ними следует группа коров в 28-29 месяцев – 112 голов, наименьшее количество голов содержит группа коров с возрастом первого отела 30-31 месяц – 62 голов.

Наибольшее количество дойных дней имеет группа коров с возрастом первого отела 28-29 месяцев – 1180 дней, на втором месте – 30-31 месяц – 1120 дней, наименьшее количество дойных дней имеет группа коров с возрастом первого отела 29-30 месяцев и до 28 месяцев – 1089 и 1095 дней соответственно.

Таблица 1 - Влияние возраста первого отела на продуктивное долголетие и интенсивность использования коров

| Возраст первого отела, месяц. | n | Сервис период средний | | Дойные дни | | Пожизненный удой, кг | | Удой на 1 день лакт., кг | | Удой на 1 день жизни, кг | | Продолжительность использования, лактац. | |
|-------------------------------|------|-----------------------|-------|------------------|-------|----------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--|-------|
| | | X±m | Cv, % | X±m | Cv, % | X±m | Cv, % | X±m | Cv, % | X±m | Cv, % | X±m | Cv, % |
| До 28 | 759 | 146,4+ 2,18 | 41,1 | 1094,8+ 19,61 | 49,3 | 22110,4+ 441,66 | 54,6 | 19,5+0,13 | 18,7 | 10,1+0,11 | 31,2 | 3,58+0,06 | 43,6 |
| 28,1-29 | 112 | 144,2+ 5,41 | 39,74 | 1179,3+ 50,75 | 45,5 | 23062,0+ 1123,82 | 51,1 | 19,1+0,36 | 20,1 | 9,8+0,29 | 30,8 | 3,82+0,15 | 41,5 |
| 29,1-30 | 85 | 147,6+ 6,34 | 39,3 | 1088,7+ 59,52 | 50,4 | 21697,2+ 1395,55 | 58,6 | 18,9+0,44 | 21,6 | 9,3+0,35 | 34,9 | 3,62+0,18 | 46,5 |
| 30,1-31 | 62 | 145,9+ 7,36 | 39,7 | 1119,9+ 67,93 | 47,8 | 23398,2+ 1646,89 | 55,4 | 20,4+0,36 | 14,0 | 10,1+0,39 | 30,1 | 3,56+0,18 | 39,9 |
| Более 31 | 95 | 149,7+ 6,22 | 40,5 | 1108,0+ 55,41 | 48,7 | 23250,6+ 1286,95 | 53,7 | 20,3+0,37 | 17,7 | 9,6+0,33 | 33,8 | 3,52+0,14 | 39,1 |
| Всего | 1113 | 146,5+ 1,78 | 40,6 | 1105,4+ 16,17 | 48,8 | 22345,0+ 367,57 | 54,5 | 19,5+0,11 | 18,8 | 10,0+0,09 | 31,6 | 3,6+0,05 | 43,0 |

Наилучшим пожизненным удоем обладает группа коров с возрастом 30-31 месяцев, что на 4,7% больше, чем среднее значение. Наименьший пожизненный имеет группа коров с возрастом первого отела 29-30 месяцев и составляет 21697 кг, что на 3% ниже среднего.

Самый высокий удой на 1 день лактации имеет группа коров с возрастом 30-31 месяцев и составляет 20,4 кг, что на 4,6% выше среднего значения. Самый низкий удой на 1 день лактации имеет группа коров с возрастом первого отела 29-30 месяцев и составляет 18,9 кг, что на 3% ниже среднего значения. Самый высокий удой на 1 день жизни имеет группа коров с возрастом 30-31 месяцев и до 28 месяцев. Самый низкий удой на 1 день жизни имеет группа коров с возрастом первого отела 29-30 месяцев, что на 7% ниже среднего значения.

Наибольшая лактационная продолжительность использования у группы коров с возрастом первого отела 28-29 месяцев – 3,82 лактаций, наименьшая продолжительность использования у группы коров с возрастом первого отела более 31 месяцев – 3,52 лактаций, что на 2,3% ниже среднего.

Хочется отметить, что долгожительницами являлись коровы групп с возрастом первого отела более 31 месяца. Наименьшее долголетие отмечается у коров с возрастом первого отела до 28 месяцев, а также 29-30 месяцев.

Оценив результаты, приведенные в табл. 2, мы можем увидеть, что наибольшее количество коров имеет сервис-период более 121 дней, наименьшее количество до 60 дней. Наблюдается такая тенденция: при увеличении сервис-периода повышаются удои, дойные дни, продолжительность использования, возраст, но до определенного предела. Показатели коров с сервис-периодом свыше 120 дней идут на спад.

Хочется отметить, что наилучшие показатели имеет группа коров с сервис-периодом 101-120 дней, их средний сервис период составил 110,4 дней, что на 32,7% ниже, чем средний по стаду. Пожизненный удой на уровне 24665 кг, при 1190 дойных днях, а также продолжительность использования составила 4,1 лактации, что выше средних значений по стаду на 10,4%, 7,1%, 13,9% соответственно.

Наименьшие результаты были получены от группы коров с сервис-периодом до 60 дней. Пожизненный удой на уровне 13548 кг, при 282 дойных днях, а также продолжительность использования составила 2,7 лактации, что ниже средних значений по стаду на 39,3%, 25,4%, 25% соответственно.

Таким образом, с учетом вышеперечисленных показателей для сохранения продуктивного долголетия коров необходимо проводить работу по контролю воспроизводительных качеств, в частности сервис-периода не более 120 дней.

Таблица 2 - Влияние сервис-периода на продуктивное долголетие коров

| Сервис-период, дней | n | Сервис период средний | | Дойные дни | | Пожизненный удой, кг | | Удой на 1 день лакт., кг | | Удой на 1 день жизни, кг | | Продолжительность использования, лактац. | |
|---------------------|------|-----------------------|-------|--------------|-------|----------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--|-------|
| | | X±m | Cv, % | X±m | Cv, % | X±m | Cv, % | X±m | Cv, % | X±m | Cv, % | X±m | Cv, % |
| До 60 | 34 | 51,3+1,49 | 16,96 | 281,3+3,21 | 6,7 | 13548,1+1201,3 | 50,9 | 19,3+0,81 | 24,6 | 7,9+0,49 | 36,2 | 2,7+0,18 | 38,5 |
| 61-80 | 88 | 72,3+0,65 | 8,4 | 934,4+52,73 | 52,9 | 18495,7+1133,4 | 57,5 | 19,6+0,31 | 15,0 | 9,2+0,28 | 29,1 | 3,7+0,18 | 46,9 |
| 81-100 | 158 | 90,8+0,43 | 5,9 | 1059,2+41,16 | 48,9 | 21485,4+932,5 | 54,4 | 19,9+0,26 | 16,6 | 9,9+0,24 | 30,5 | 3,9+0,14 | 43,9 |
| 101-120 | 172 | 110,4+0,44 | 5,2 | 1189,7+43,72 | 48,2 | 24664,7+1017,4 | 53,9 | 20,0+0,24 | 15,7 | 10,5+0,24 | 29,8 | 4,1+0,13 | 41,6 |
| 121 и более | 661 | 184,1+1,85 | 25,8 | 1139,3+20,85 | 47,0 | 22352,9+446,6 | 53,5 | 19,3+0,15 | 20,2 | 10,1+0,13 | 31,9 | 3,4+0,05 | 41,0 |
| Всего | 1113 | 146,5+1,78 | 40,6 | 1105,4+16,17 | 48,8 | 22345+367,5 | 54,5 | 19,5+0,1 | 18,8 | 10,0+0,09 | 31,6 | 3,6+0,05 | 43,0 |

Список литературы

1. Любимов, А.И. Влияние инбридинга на пожизненную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. - № 3. – С. 14-16.
2. Любимов, А.И. Влияние линий на продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы ОАО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики / А.И. Любимов, В.М. Юдин, А.С. Чукавин // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской научно-практической конференции 17-20 февраля 2015 г. в 2 т. Т. 2 / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – С. 99-102.
3. Юдин, В.М. Влияние инбридинга в селекции черно-пестрого скота на продолжительность хозяйственного использования / В.М. Юдин, А.И. Любимов // Вестник ИжГСХА. – 2014. – № 2 (39). – С. 4-5.

УДК 636.237.21.034 (470.51)

Т.Н. Плетнева, О.С. Старостина
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Анализ продуктивных и воспроизводительных качеств коров черно-пестрой породы в зависимости от возраста (в лактациях) в СПК «Мельничанское» Селтинского района Удмуртской Республики

Представлен анализ влияния возрастных особенностей (в лактациях) на некоторые показатели молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров. Результаты анализа выявили определенное влияние возраста коров на величину удоя, массовую долю жира, белка в молоке, продолжительность физиологических циклов, выход молодняка.

Вопросу изучения причин увеличения и уменьшения продуктивных и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота уделяется большое внимание. Влияние тех или иных факторов на продуктивность и воспроизводительные качества коров изучены достаточно хорошо, но работы по причинно-следственным связям продолжаются. Соответственно, нами были проведены исследования по изучению влияния возраста (в лактациях) на некоторые продуктивные и воспроизводительные качества коров.

Таким образом, **цель наших исследований** – провести комплексный анализ продуктивных и воспроизводительных качеств коров в зависимости от влияния возраста (в лактациях).

Исследования проводились в СПК «Мельничанское» Селтинского района Удмуртской Республики. **Объектом исследования** явились дойные коровы разных лактаций в общем количестве 161 голова.

Анализ продуктивных качеств и воспроизводительных свойств коров в зависимости от возраста (в лактациях) представлен в таблице.

Анализ данных таблицы показал, что с возрастом коров (в лактациях) выявлено увеличение молочной продуктивности коров, но до определенного возрастного периода (6-8 лактации). Данная закономерность обусловлена тем, что секреторная деятельность молочной железы находится в зависимости от развития половой системы, всех внутренних органов и тканей. С возрастом происходит рост и развитие молочной железы (увеличиваются ее размеры и масса), всей деятельности железистой ткани.

Так, удой коров-первотелок и коров 2-й лактации составил 3981-4323 кг за лактацию, что достоверно ниже ($P \leq 0,001$, $P \leq 0,01$), чем показатель величины удоев полновозрастных коров среднем на 16-23% (4931–5193 кг). Наивысший удой отмечен у коров 5-й лактации – 5193 кг. Увеличение удоев от первой лактации к лактации с максимальным удоем составило в среднем 24%.

Анализ продуктивных и воспроизводительных особенностей коров в зависимости от возраста (в лактациях)

| Показатель | Лактация | | | | | | | |
|---|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Количество голов, гол | 28 | 21 | 18 | 22 | 30 | 26 | 10 | 6 |
| Удой за 305 дней лактации, кг | 3981± 237 | 4323± 225 | 4576± 221 | 4931± 172 | 5193± 167 | 5007± 199 | 4801± 236 | 4693± 254 |
| Массовая доля жира, % | 3,5± 0,25 | 3,5± 0,21 | 3,6± 0,17 | 3,8± 0,16 | 4,1± 0,17 | 4,0± 0,18 | 3,6± 0,24 | 3,7± 0,27 |
| Массовая доля белка, % | 2,99± 0,01 | 2,99± 0,02 | 3,0± 0,04 | 3,0± 0,02 | 3,0± 0,02 | 3,0± 0,03 | 3,0± 0,02 | 3,0± 0,02 |
| Продолжительность сухостойного периода, дн. | - | 62± 2,3 | 54± 2,5 | 52± 3,1 | 60± 3,4 | 58± 3,4 | 63± 4,2 | 59± 4,8 |
| Продолжительность сервис-периода, дн. | - | 88± 5,6 | 90± 6,3 | 117± 7,1 | 122± 8,4 | 116± 10,2 | 117± 10,8 | 120± 11,6 |
| Выход телят, в т.ч: | | | | | | | | |
| голов/% | 28/ 100 | 20/ 95 | 17/ 94 | 19/ 86 | 26/ 87 | 22/ 85 | 9/ 90 | 5/ 83 |

В группе коров 7-8 лактации наблюдается постепенное достоверное ($P \leq 0,1$) снижение удоя, по сравнению с максимальным уровнем в среднем на 10%, поэтому данное поголовье коров на комплексе сокращают (животные выбывают по определенным причинам).

Содержание жира в молоке у коров разных лактаций имело определенные различия. Так, с увеличением возраста (в лактациях) отмечено повышение содержания жира в молоке (у коров-первотелок – 3,5% ($P \leq 0,1$), коров пятой лактации – 4,1%). Постепенное снижение содержания количества жира в молоке (до 3,6%) выявлено с шестой лактации. Содержание

белка в молоке коров всех возрастных групп имело небольшие отклонения, в пределах 0,1-0,2% (2,99-3,0%).

Дойные коровы анализируемых возрастных периодов выбывают как по причине гинекологических заболеваний, так и заболеваний молочной железы. Одной из основных причин выбытия коров, начиная с 4-й лактации, является мастит. Наиболее ярко данная тенденция прослеживается последние 5 лет, когда доля выбывших коров по причине заболевания вымени увеличилась в 1,4 раза. Коров-первотелок и полновозрастных коров выбраковывают по причине низкой продуктивности.

Продолжительность отдельных физиологических циклов коров имеет определенную зависимость с молочной продуктивностью. Наиболее высокую молочную продуктивность имеют коровы 5-й лактации (5193 кг), продолжительность сервис-периода которых составила 122 дня. Такая продолжительность сервис-периода объясняется тем, что, чем выше молочность, тем ниже функция репродуктивных органов, и таких коров сложнее осеменить, так как их доминанта лактации подавляет доминанту беременности. Относительно оптимальная продолжительность сервис-периода выявлена у коров второй и третьей лактации – 88-90 дней, что достоверно ниже $P \leq 0,01$, $P \leq 0,001$, чем анализируемый показатель полновозрастных коров, но при относительно низком удое.

Установлено, что с удлинением сервис-периода увеличиваются удои за лактацию. Однако это не является основанием для вывода, что для практики должны быть рекомендованы поздние сроки осеменения коров. Так как многие коровы с пониженными наследственными способностями к молочной продуктивности, при недостаточном обеспечении кормами, не выдерживают длительной лактации и прекращают давать молоко за 3-5 месяцев до отела. Таких коров называют самозапустившимися. В анализируемом предприятии 4 коровы восьмой лактации относятся к самозапустившимся.

Период сухостоя оптимальной продолжительности помогает тому, что в организме животных образуется запас питательных веществ, необходимый для дальнейшей плодотворной лактации. Анализ данного показателя выявил соответствие оптимальной продолжительности цикла (40-60 дней).

Воспроизводительные качества коров определенным образом характеризует показатель – выход телят. Так, телок в СПК «Мельничанское» осеменяют в возрасте 16 месяцев, при достижении живой массы 340-350 кг.

Анализ данного показателя выявил, что выход молодняка от коров-первотелок составил 100%, с возрастом (в лактациях) анализируемый показатель снижается до 83%. Вероятнее всего данный факт объясним многочисленными абортами коров, патологическими отелами (роды, которые протекают с различными осложнениями) и болезнями послеродового пе-

риода. Мертворожденных телят выявлен 1%. Внешних патологий при рождении телят не наблюдается, но 2% телят (в течение года) рождаются с заболеваниями органов дыхания и пищеварения.

Следовательно, результаты проведенных исследований выявили, что за первую лактацию коровы производят 76% молока, за вторую – 83%, за третью – 88%, за четвертую – 95% по отношению к продуктивности за пятую лактацию. Затем уровень продуктивности постепенно снижается, но несколько медленнее, чем в период, предшествующий достижению максимальной продуктивности (пятая лактация), т.е. за шестую-седьмую лактации коровы произвели 92%-96% молока от показателя пятой лактации, но несколько иная картина выявлена с показателем выхода телят (как показатель, характеризующий воспроизводительную функцию) – ко второй лактации показатель снижается на 5%, к четвертой-восьмой лактации – на 10-17%.

Таким образом, длительное использование молочного стада дает большие возможности для ведения расширенного воспроизводства стада, генетического совершенствования животных, а, также увеличения производства качественной продукции по приемлемой себестоимости.

УДК 636.2:612.1

А.А. Ажмяков, С.Д. Батанов, О.С. Старостина
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Кровь как индикатор внешнего воздействия

Проанализированы некоторые показатели биохимического и морфологического состава крови быков-производителей разных возрастных периодов. Анализ динамики показателей картины крови выявил определенное влияние возрастных особенностей быков-производителей, что нашло отражение в качественных и количественных показателях спермопродукции.

Кровь как «жидкая внутренняя среда» организма животного играет особо значимую роль, выполняя многие жизненно важные для организма функции, отражая его общее устройство и физиологическое состояние. Сохраняя относительное постоянство состава, кровь, тем не менее, является индикатором происходящих в организме изменений под влиянием возрастных особенностей, интенсивности использования и других факторов.

Таким образом, анализ динамики показателей картины крови дает возможность своевременного контроля за изменением обмена веществ, а следовательно, более объективно оценивать продуктивные качества животных.

В связи с чем нами были проведены исследования по изучению влияния возрастных особенностей на некоторые биохимические и морфологические показатели крови быков-производителей.

Объектом исследования явились быки-производители ОАО «Удмуртское» черно-пестрой породы, линии Вис БэкАйдиал, в количестве девяти голов: 1 группа (3 головы) – быки-производители в возрасте до 3 лет, 2 группа (3 головы) – быки в возрасте от 3 до 5 лет, 3 группа (3 головы) – быки в возрасте старше 5 лет.

Быки-производители анализируемых групп находились в аналогичных условиях кормления и содержания.

Забор крови для исследований у быков производителей брали из хвостовой вены в утренние часы до кормления у трех животных из каждой возрастной группы один раз в каждый сезон. Определялись следующие показатели: количество эритроцитов и лейкоцитов определяли в счетной камере Горяева по методике С.Г. Юдина в модификации В.П. Воронянского; гемоглобин – гемоглобинцианидным методом с ацетон-циангридрином; щелочной резерв в сыворотке крови – диффузным методом по И.П. Кондрахину (1985); общий белок – с помощью рефрактометра ИРФ-22 (В.А. Аликаеви др., 1986); кальций – комплексометрическим методом (В.В. Аликаев и др., 1982); фосфор (модификация по Боданскому) – в безбелковом фильтрате крови с ванадат-молибдатным реактивом (В.В. Аликаев и др., 1982).

В таблице представлена динамика изменений некоторых биохимических и морфологических показателей крови быков-производителей в зависимости от их возраста.

Динамика биохимических и морфологических показателей крови

| Показатель | Возраст животных | | |
|--|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| | 1-я опытная группа (до 3 лет) | 2-я опытная группа (от 3 до 5 лет) | 3-я опытная группа (старше 5 лет) |
| Содержание белка, г% | 8,67±0,1 | 8,72±0,06 | 8,45±0,08 |
| Содержание эритроцитов, млн./мкл | 6,00±0,10 | 5,97±0,08 | 5,75±0,06 |
| Содержание лейкоцитов, тыс./мкл | 6,85±0,06 | 6,80±0,05 | 6,60±0,09 |
| Содержание сахара, мг/% | 37,1±1,35 | 36,7±1,21 | 37,5±1,28 |
| Содержание кальция, мг/% | 11,35±0,21 | 11,0±0,15 | 10,72±0,18 |
| Содержание фосфора, мг/% | 6,55±0,24 | 6,30±0,12 | 5,78±0,10 |
| Содержание каротина, мг/% | 0,07±0,01 | 0,07±0,02 | 0,06±0,03 |
| Резервная щелочность, %СО ₂ | 51,1±4,5 | 51,0±3,8 | 51,1±5,1 |

Анализ данных таблицы показал, что значения, обуславливающие биохимический и морфологический состав крови, находились в пределах физиологической нормы (за исключением показателей содержания сахара и каротина), но возраст быков-производителей оказал определенное влияние на общую картину крови.

Анализ содержания белка в крови быков-производителей показал, что возраст оказал существенное влияние на динамику изучаемого показателя, а, именно, быки-производители третьей возрастной группы (старше 5 лет) имели значение анализируемого показателя достоверно ($P \leq 0,1$) ниже, чем быки-производители первой (до 3 лет) и второй (возраст от 3 до 5 лет) возрастных групп в среднем на 2,5-3,1% соответственно. Вероятнее всего, повышенное содержание белка в крови быков-производителей второй опытной группы (от 3- до 5-летнего возраста) указывает на более интенсивное протекание в их организме обменных процессов, что нашло отражение в более высокой эффективности их использования для получения сравнительно качественной спермопродукции (сравнительно наибольшее количество эякулятов (за период), объем эякулята и концентрации сперматозоидов).

Количественное содержание эритроцитов в крови быков-производителей анализируемых возрастных групп носит несколько иной характер, так, с возрастом животных выявлено некоторое понижение количества эритроцитов в крови: быки-производители старше 5 лет имеют достоверно ($P \leq 0,1$) относительно низкое значение данного показателя в среднем на 0,22-0,25 млн./мкл (соответственно, 1-я опытная группа – 6,00 млн./мкл, 2-я опытная группа – 5,97 млн./мкл, 3-я опытная группа – 5,75 млн./мкл). Данная закономерность, вероятнее всего, рассматривается как факт наиболее интенсивно протекающих окислительно-восстановительных процессов в организме более молодых животных (основная функция эритроцитов - перенос дыхательных газов). Возможно, косвенным подтверждением данной закономерности является и тот факт, что наибольшее количественное и качественное образование и расход спермы определенным образом усиливают окислительно-восстановительные процессы.

Подобная картина выявлена и по содержанию в крови количественного значения лейкоцитов, а, именно, с возрастом животных (к пятому году и старше) количество лейкоцитов достоверно ($P \leq 0,1$) снижается в среднем на 0,05-0,25 тыс./мкл. Вероятнее всего, данный факт – косвенный показатель относительно более высокой защитной функции организма и приспособительной способности быков-производителей более младшего возрастного периода к условиям окружающей среды.

Уровень сахара в крови быков-производителей всех возрастных групп находился на относительно низком уровне (в сравнении с нормой – 40-60 мг/%) – 37,5-36,7 мг/%, следовательно, поступление сахара в кровь ограничено по ряду возможных причин: во-первых, в рационе кормления

быков-производителей отмечено недостаточное введение углеводистых кормов (патока, кормовая свекла); во-вторых, сахар используется организмом как для синтетических процессов, так и в качестве энергетического источника (сахар входит в химический состав спермы). Наиболее низкий показатель содержания сахара в крови быков-производителей второй возрастной группы (от 3 до 5 лет) – 36,7 мг/%, вероятнее всего, объясним тем, что быки-производители данной группы наиболее «продуктивны», а следовательно, более всего используют сахара, которые окисляясь, выделяют больше энергии для количественного и качественного образования биологической жидкости.

Возрастные особенности быков-производителей оказали определенное влияние и на уровень содержания кальция в крови. Так, с возрастом животных отмечено некоторое снижение уровня кальция с 11,35 до 10,72 мг/% (к возрасту старше 5 лет). Вероятнее всего, это связано с тем, что кальций входит в состав минеральных веществ (золы) спермы, а следовательно, способствует активации двигательной активности спермиев, иными словами, кальций как «активатор» используется интенсивнее у молодых, более «продуктивных» животных.

Возрастные особенности животных отразились на показателе содержания фосфора в крови быков-производителей. Так, максимальный уровень содержания фосфора выявлен в крови быков-производителей первой и второй возрастных групп (до пяти лет) – 6,55-6,3 мг/%, что достоверно выше ($P \leq 0,1$), чем уровень анализируемого показателя у быков-производителей старше пяти лет, на 0,52-0,77 мг/%. Вероятнее всего, данная динамика связана с тем, что основные части спермы – это белки и липиды, в состав последних входит значительное количество фосфора (около 80-85 мг), который играет особую роль в биохимических процессах, происходящих в сперме, а именно, он не только содержится в ДНК, но и участвует в процессе дыхания.

Количественный показатель содержания каротина в крови животных характерен тем, что отмечены лишь «следы» показателя – 0,06-0,07 мг/%, следовательно, необходимо как пересмотреть рацион кормления быков-производителей, так и проводить своевременную витаминизацию животных.

Показатель резервной щелочности как один из буферных систем крови имеет большое диагностическое значение, так как указывает на постоянство pH крови. Так, резервная щелочность крови быков-производителей всех возрастных групп находилась в пределах физиологической нормы – 51,0-51,1%CO₂, что свидетельствует об относительно устойчивом состоянии, об интенсивно протекающих метаболических процессах в организме животных разных возрастных групп.

Таким образом, анализ динамики некоторых показателей крови связан особым образом с возрастными особенностями животных, изучение

которого во многом позволяет не только рассмотреть изменчивость (пластичность) физиологического состояния организма животных, но и «запустить» генетически запрограммированный потенциал «продуктивности» быков-производителей, характерный для каждой породы.

Список литературы

1. Батанов, С.Д. Состав крови и его связь с молочной продуктивностью у коров / С.Д. Батанов, О.С. Старостина // Зоотехния. – 2005. – № 10. – С. 14-17.
2. Батанов, С.Д. Характер сезонных изменений интерьерных показателей коров-первотелок холмогорской породы / С.Д. Батанов, О.С. Старостина // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2004. – № 2. – С. 14-16.
3. Антиоксиданты в рационах кормления крупного рогатого скота черно-пестрой породы и их влияние на биохимический состав крови / С.Д. Батанов, О.А. Краснова, Е.В. Хардина [и др.] // Нива Поволжья. – 2013. – № 1(26) – С. 71-75.
4. Васильев, Ю.Г. Ветеринарная клиническая гематология / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, А.И. Любимов. – СПб.: Лань, 2015. – 656 с.

УДК 636.237.21.083

Е.Н. Мартынова, Е.А. Ястребова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Улучшение условий содержания как один из путей повышения молочной продуктивности коров черно-пестрой породы

Проведено изучение микроклимата в животноводческих помещениях разных типов в экстремальные сезоны года, выявлены отклонения от нормативных данных. Изучена молочная продуктивность коров. Разработаны рекомендации, позволяющие улучшить состояние воздушной среды в коровниках и, как следствие, минимизировать риск снижения молочной продуктивности.

Основным приемом повышения продуктивности животных остается создание и совершенствование пород с высоким уровнем генетического потенциала путем целенаправленной селекционно-племенной работы. Однако для использования скота важно обеспечить технологические условия, позволяющие максимально эффективно проявить имеющиеся у животных потенциальные возможности. В связи с этим необходимо определить приоритетные направления по оптимизации параметров микроклимата, выявить резервы увеличения продуктивных и сохранения репродуктивных качеств молочного скота.

Объектами исследований являлись три корпуса, отличающиеся некоторыми конструктивными и объемно-планировочными решениями для содержания дойного стада, и коровы черно-пестрой породы.

Первый и второй корпуса расположены в СХПК «Колхоз «Колос» на одной кормовой площадке в д. Н. Бия. Первый корпус – помещение для

привязного содержания коров дойного стада, которые в летний период содержатся в лагере. Второй корпус предназначен для беспривязно-боксового содержания коров дойного стада. Третий корпус расположен в ОАО «Учхоз «Июльское», с. Июльское – помещение для привязного содержания коров дойного стада без перевода в летний лагерь (предусмотрен ежедневный моцион на выгульной площадке).

В исследуемых корпусах наблюдаются отклонения от норм по уровню воздухообмена: в первом корпусе – на 17120, 0 м³/час, во втором корпусе – на 12544 м³/час, в третьем корпусе – на 15752,2 м³/час.

Анализ параметров микроклимата разных зон и точек позволил выявить неблагоприятные точки корпусов. В летний период во втором и третьем корпусах сочетание высокой температуры, низкой влажности и скорости движения воздуха отмечалось в точках 1, 2 и 3 (центральная зона). В зимний период низкая температура, высокая влажность и подвижность воздуха отмечались: в первом корпусе – в 7 точке (южная зона), во втором корпусе – в точках 6 и 7 (южная зона), в третьем корпусе – в точках 4 (северная зона) и 7 (южная зона).

Установлено снижение среднесуточного удоя коров в зимний период на 18,4% (в первом корпусе), 16,2% (во втором корпусе) и 9,6 % (в третьем корпусе), обусловленное сочетанием низкой температуры (до 5,8 °С), высокой влажности (до 98,3%) и подвижности воздуха (до 0,81 м/с).

В летний период среднесуточный удой коров снизился на 17,8% (в первом корпусе) и 9,2% (во втором корпусе), что объясняется воздействием высокой температуры (до 29,6 °С), низкой влажности (до 32,1%) и недостаточной скорости движения воздуха (до 0,56 м/с).

По результатам проведенных опытов приоритетными направлениями по оптимизации параметров микроклимата являются температура и относительная влажность воздуха.

Для снижения температуры и повышения скорости движения воздуха в летний период рекомендуется: во втором корпусе установить свето-вентиляционный конек путем реконструкции крыши, в третьем корпусе – осевой вентилятор марки ВО-Ф-7 (в центральной зоне), установить во втором и третьем корпусах систему туманообразования для повышения относительной влажности воздуха в летний период. В первом и во втором корпусах рекомендовано дополнительно установить в южной зоне, а в третьем корпусе – в северной зоне электрокалорифер марки ОКБ-1 для увеличения температуры и снижения относительной влажности воздуха в зимний период.

Список литературы

1. Мартынова, Е.Н. Формирование микроклимата животноводческих помещений под воздействием температуры наружного воздуха / Е.Н. Мартынова, Е.А. Ястребова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 4. – С. 24-26.

2. Мартынова, Е.Н. Неблагоприятные параметры микроклимата как фактор потери прибыли от реализации молока / Е.Н. Мартынова, Е.А. Ястребова // Наука, инно-

вации и образование в современном АПК: Материалы Международной научно-практической конференции. В 3 т. – 11-14 февраля 2014 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – Т. 3. – С. 14-17.

3. Ястребова, Е.А. Влияние температуры воздуха на показатели микроклимата животноводческих помещений / Е.А. Ястребова, Е.Н. Мартынова // Инновации в науке, технике и технологиях: Материалы Всероссийской научно-практической конференции: сборник статей. 28-30 апреля 2014 г. – Ижевск: Удмуртский университет, 2014. – С. 309– 311.

УДК 636.2.082.23

Е.М. Кадрова, В.А. Бычкова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Влияние быков-производителей на молочную продуктивность и уровень белка в молоке коров черно-пестрой породы

Проведен сравнительный анализ молочной продуктивности дочерей быков с различным генотипом по белковомолочности. Использование быков-производителей с высокой белково- и жирномолочностью материнских предков позволило повысить массовую долю белка и жира в молоке дочерей, повысить удой и получить больше белка и жира за лактацию.

Старая английская пословица гласит: «Производитель – это половина стада». Однако в настоящее время внедрение искусственного осеменения привело к тому, что генетическое улучшение стад определено качеством используемых в них производителей примерно на 90% [5].

Теоретические расчеты и фактические данные указывают, что генетическое улучшение популяции осуществляется следующим образом: за счет отбора отцов быков – 41%, матерей быков – 33%, отцов коров – 49% и матерей коров – 7% [1].

Отсюда следует, что основным источником генетического улучшения популяции является отбор и интенсивное использование быков-производителей – самой ценной в племенном отношении группы [3].

В настоящее время в Удмуртской Республике создан массив скота черно-пестрой породы с высоким удоем и неплохой жирномолочностью. Но массовая доля белка в молоке не очень высокая и колеблется на уровне 3,04-3,10% [2]. В первую очередь такой низкий показатель связан с тем, что разводимый на территории Удмуртии скот черно-пестрой породы имеет низкий генетический потенциал по содержанию белка в молоке. Поэтому в настоящее время вопросам повышения массовой доли белка уделяется большое внимание и учеными предлагается немало способов достижения желаемого результата. Основной из них – использование для воспроизводства быков-производителей, несущих высокий генетический потенциал по массовой доле белка в молоке.

Исследование молочной продуктивности дочерей быков черно-пестрой породы с различным генотипом по белковомолочности в Удмуртской Республике было проведено на базе АО «Учхоз Июльское ИЖГСХА». Предприятие является племенным заводом по разведению черно-пестрой породы крупного рогатого скота.

Для исследования по принципу аналогов были подобраны 2 группы коров черно-пестрой породы, полученных от быков-производителей с различным генетическим потенциалом по белковомолочности. В первую группу вошли дочери 4 быков, у которых произошло уменьшение содержания белка в молоке по сравнению с их матерями. Вторую группу составили дочери 3 быков-производителей, у которых массовая доля белка в молоке была выше по сравнению с их матерями.

В первую группу попали дочери быков, которые довольно давно используются в хозяйстве. Вторую группу составили дочери 3 быков-производителей, использование которых начато недавно, в том числе Садок 1774 был получен в результате селекционной работы, проведенной в АО «Учхоз Июльское ИЖГСХА».

При подборе групп учитывались происхождение, возраст животного и дата отела. Опытные животные содержались в одинаковых условиях кормления и содержания на молочном комплексе.

Характеристика быков-производителей по данным племпредприятий приведена в табл. 1.

Таблица 1 – Характеристика быков-производителей по данным племпредприятий

| Опытная группа | Бык-производитель | Порода | Линия | Продуктивные качества матери | | | Продуктивные качества матери отца | | | Категория быка |
|----------------|-------------------|---------------|--------------------------|------------------------------|--------------|---------------|-----------------------------------|--------------|---------------|----------------|
| | | | | удой, кг | м.д. жира, % | м.д. белка, % | удой, кг | м.д. жира, % | м.д. белка, % | |
| 1 | Сидней 335 | Голштинская | У.Идеал 1013415 | 11244 | 3,80 | 3,10 | 9141 | 4,15 | 3,34 | АЗБ1 |
| | Кронос 9712 | Голштинская | Рефлекшн Соверинг 198998 | 11440 | 4,05 | 3,47 | 18605 | 4,00 | 3,00 | |
| | Клен 1160 | Голштинская | Монтвик Чифтейн 95679 | 9793 | 3,83 | 3,18 | 12207 | 4,03 | 3,61 | Н |
| | Тополь 563 | Голштинская | Рефлекшн Соверинг 198998 | 9303 | 4,00 | 3,26 | 12792 | 4,40 | 2,90 | А1 |
| 2 | Сатурн 603 | Черно-пестрая | У.Идеал 1013415 | 8451 | 4,52 | 3,55 | 13021 | 4,00 | 3,30 | А2Б3 |
| | Садок 1774 | Черно-пестрая | С.Т. Рокит 252803 | 9853 | 4,02 | 3,03 | 9991 | 3,90 | | |
| | Жасмин 11950 | Голштинская | У.Идеал 1013415 | 10439 | 5,15 | 3,58 | 12091 | 4,50 | 3,40 | АЗБ2 |

Анализ родословных быков-производителей, представленных в табл. 1, показал, что матери и матери отца данных быков обладают высокой молочной продуктивностью, которая выше среднего надоя за 305 дней лактации на предприятии (6945 кг по данным бонитировки за 2014 год) на 1500-4495 кг.

Быки первой группы Сидней 335, Кронос 9712, Клен 1160, Садок 1774 обладают низким генетическим потенциалом по содержанию жира в молоке, как с материнской, так и с отцовской стороны. Данный показатель меньше среднего уровня содержания жира в молоке коров данного стада (4,29% по данным бонитировки за 2014 г.). Так, у Тополя 563 массовая доля жира с материнской стороны составила 4,00%, но со стороны матери отца отмечено высокое содержание жира в молоке (4,4%). Родословная этих быков имеет довольно много материнских предков с низкими показателями по белковомолочности. Так, например, отмечено невысокое содержание белка в молоке матерей быков Сиднея 335(3,10%), Клена 1160 (3,18%). Со стороны матери отца уровень белка составляет 3,00% у Кроноса 9712 и 2,90% у Тополя 563.

У быков второй группы Сатурна 603 и Жасмина 11950 материнские предки обладают высокой белково- и жирномолочностью – 3,55 и 3,58% по массовой доле белка и 4,52 и 5,15 % по массовой доле жира соответственно.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика продуктивных качеств дочерей и их матерей по 1 лактации

| Опытная группа | Бык-производитель | Кол-во дочерей, гол | Удой за 305 дн., кг | | | М.д. жира, % | | | М.д. белка, % | | |
|------------------|-------------------|---------------------|---------------------|----------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------------|-----------|
| | | | Д | М | Д-М (+/-) | Д | М | Д-М (+/-) | Д | М | Д-М (+/-) |
| 1 | Сидней 335 | 17 | 5401± 186,0 | 5315± 161,6 | +86 | 4,309± 0,055 | 4,303± 0,081 | +0,006 | 3,005± 0,005 | 3,049± 0,006 | -0,044 |
| | Кронос 9712 | 13 | 6165± 186,1 | 5474± 375,7 | +691 | 4,247± 0,051 | 4,133± 0,069 | +0,114 | 2,995± 0,008 | 3,065± 0,012 | -0,070 |
| | Клен 1160 | 18 | 5874± 135,9 | 6214± 192,4 | -340 | 3,996± 0,041 | 4,180± 0,058 | -0,184 | 3,019± 0,007 | 3,077± 0,012 | -0,058 |
| | Тополь 563 | 18 | 6017± 183,6 | 5647± 218,4 | +370 | 4,244± 0,050 | 4,184± 0,059 | +0,060 | 3,009± 0,007 | 3,065± 0,007 | -0,056 |
| Среднее значение | | | 5848± 91,6 | 5682± 121,2 | +166 | 4,193± 0,029 | 4,205± 0,034 | -0,012 | 3,008± 0,003 | 3,065± 0,005 | -0,057 |
| 2 | Сатурн 603 | 39 | 6608± 111,7 | 6013± 137,3 | +595 | 4,196± 0,048 | 4,178± 0,034 | +0,018 | 3,096± 0,011 | 3,031± 0,007 | +0,065 |
| | Садок 1774 | 22 | 6298± 192,6 | 5682± 171,3 | +616 | 4,142± 0,056 | 4,175± 0,034 | -0,033 | 3,104± 0,008 | 3,024± 0,010 | +0,080 |
| | Жасмин 11950 | 18 | 6131± 198,8 | 5640± 197,5 | +491 | 4,399± 0,077 | 4,199± 0,087 | +0,200 | 3,095± 0,012 | 3,052± 0,008 | +0,043 |
| Среднее значение | | | 6413± 90,9 | 5835± 95,2 | +578 | 4,227± 0,035 | 4,182± 0,027 | +0,045 | 3,098± 0,006 | 3,034± 0,005 | +0,064 |

Анализируя данные, представленные в табл. 2, наблюдаем что дочери быка Сиднея 335 увеличили удой по сравнению со своими матерями на 86 кг, но разница недостоверна ($P < 0,95$). Также отмечено увеличение массовой доли жира на 0,006% ($P < 0,95$) и снижение количество белка на 0,044% ($P > 0,99$).

Молочная продуктивность дочерей Клена 1160 уменьшилась за лактацию на 340 кг ($P < 0,95$), содержание жира и белка в молоке сократилось соответственно на 0,184% ($P > 0,95$) и на 0,058% ($P > 0,99$).

Дочери быков-производителей Кроноса 9712 и Тополя 563 по сравнению со своими матерями увеличили количество молока за лактацию на 691 кг и 370 кг, содержание жира на 0,114% и 0,06%, однако различия недостоверны ($P < 0,95$). Такой показатель, как белковомолочность молока, снизился на 0,07% и 0,056% соответственно ($P > 0,99$).

Молочная продуктивность дочерей быков-производителей второй группы Сатурн 603, Садок 1774 составила 6608 кг и 6298 кг соответственно, что достоверно выше надоев их матерей на 595 кг ($P > 0,99$) и 616 кг ($P > 0,95$) соответственно. Содержание жира в молоке дочерей Сатурна 603 и Садка 1774 ниже уровня их матерей на 0,018 и 0,033%, но различия недостоверны ($P < 0,95$).

Потомки быка Жасмина 11950 увеличили надой и содержание жира в молоке по сравнению со своими матерями на 491 кг и 0,2% соответственно ($P < 0,95$). Дочери всех быков второй группы (Сатурн 603, Садок 1774 и Жасмин 11950) с высоким уровнем достоверности ($P > 0,99$) превышают показатели по содержанию белка в молоке матерей на 0,065, 0,080 и 0,043% соответственно.

Анализируя средние данные опытных групп, наблюдали тенденцию роста молочной продуктивности, белково- и жирномолочности у дочерей быков 2 группы: Сатурна 603, Садка 1774 и Жасмина 11950 по сравнению с их матерями: удой увеличился на 578 кг, содержание жира в молоке – на 0,045% ($P < 0,95$). Массовая доля белка повысилась на 0,064% ($P > 0,99$) и достигла 3,098%.

Обратная картина выявлена у быков второй группы. У их дочерей наблюдается небольшой рост молочной продуктивности на 166 кг молока (разница недостоверна), но на 0,012% уменьшается массовая доля жира в молоке ($P < 0,95$) и на 0,057% сокращается количество белка и достигает уровня 3,008% ($P > 0,99$).

В табл. 3 представлены данные по количеству молочного белка и жира, полученного за 305 дней лактации от дочерей быков анализируемых групп.

Отмечено, что у дочерей быков-производителей 1 группы не произошло достоверного повышения количества белка и жира за лактацию. Дочери быков 2 группы с высоким уровнем достоверности ($P > 0,99$) повысили данные показатели по сравнению со своими матерями (на 21,56 и

26,71 кг соответственно), а так же по сравнению с дочерями быков 1 группы (на 2,57 и 5,10 кг).

Таблица 3 – Сравнительная характеристика количества молочного белка и жира в молоке дочерей и их матерей по 1 лактации

| Опытная группа | Бык-производитель | Кол-во дочерей, гол | Количество молоч. жира, кг | | | Количество молоч. белка, кг | | |
|------------------|-------------------|---------------------|----------------------------|------------------|-----------|-----------------------------|------------------|-----------|
| | | | Д | М | Д-М (+/-) | Д | М | Д-М (+/-) |
| 1 | Сидней 335 | 17 | 231,83± 6,98 | 228,49± 7,90 | +3,34 | 162,32± 5,76 | 161,39± 5,83 | -0,07 |
| | Кронос 9712 | 13 | 262,19± 9,28 | 225,69± 14,99 | +36,5 | 184,71± 5,59 | 167,69± 11,42 | +17,02 |
| | Клен 1160 | 18 | 234,71± 5,87 | 259,15± 6,88 | -24,44 | 177,48± 4,23 | 191,29± 6,07 | -13,81 |
| | Тополь 563 | 18 | 254,60± 6,85 | 237,09± 10,87 | +17,51 | 181,12± 5,54 | 172,94± 6,51 | +8,18 |
| Среднее значение | | | 244,80± 3,80 | 238,65± 5,16 | +6,15 | 175,99± 2,79 | 174,53± 3,88 | +1,46 |
| 2 | Сатурн 603 | 39 | 276,78± 5,12 | 251,18± 6,01 | +25,6 | 204,69± 3,55 | 182,29± 4,14 | +22,4 |
| | Садок 1774 | 22 | 260,02± 7,31 | 236,98± 7,00 | +23,04 | 195,45± 5,89 | 171,98± 5,46 | +23,47 |
| | Жасмин 11950 | 18 | 269,50± 9,52 | 235,93± 7,80 | +33,57 | 189,70± 6,09 | 172,09± 5,99 | +17,61 |
| Среднее значение | | | 270,46± 3,93 | 243,75± 4,01 | +26,71 | 198,66± 2,83 | 177,10± 2,91 | +21,56 |

Таким образом, использование быков-производителей с высокой белково- и жирномолочностью материнских предков позволило повысить массовую долю белка и жира в молоке дочерей, увеличить удой и получить больше белка и жира за лактацию.

Список литературы

1. Басовский, Н.З. Популяционная генетика в селекции молочного скота / Н.З. Басовский. – М.: Колос, 1983.
2. Уткина, О.С. Содержание белка в молоке коров в Удмуртской Республике / О.С. Уткина В.А. Бычкова // Наука, инновации и образование в современном АПК: Материалы Международной научно-практической конференции. В 3 т. – 11- 14 февраля 2014 года. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – Т. 3 – С. 27-30.
3. Формы и методы организации оценки быков по потомству [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://xreferat.ru/13/2322-1-formy-i-metody-organizacii-ocenki-bykov-po-potomstvu.html>.
4. Сборник нормативных документов по оценке племенного материала (Том 1)/ В.В. Шапочкин, И.М Дунин, Т.И. Крикун [и др.]. – Издательство ВНИИплем, 2000. – 233 с.: ил.
5. Племенное дело в животноводстве / Л.К. Эрнст, Н.А. Кравченко, А.П. Солдатов [и др.]; под ред. Н.А. Кравченко. – М.: Агропромиздат, 1987. – 287 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).

К.В. Лазарева, В.А. Бычкова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Влияние уровня продуктивности на воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы

Анализировались воспроизводительные качества коров с различным уровнем молочной продуктивности. Выявлено, что по мере увеличения молочной продуктивности воспроизводительные качества коров ухудшаются: увеличивается сервис-период, кратность осеменения, снижается выход телят.

В результате целенаправленной многолетней работы по совершенствованию черно-пестрой породы скота в Удмуртской республике достигнут значительный прогресс в увеличении молочной продуктивности, создан черно-пестрый скот нового генотипа сочетающий высокий удой с повышенным содержанием жира в молоке [3].

Не менее важным направлением работы животноводов являются вопросы, связанные с воспроизводством стада. В технологическом процессе получения животноводческой продукции воспроизводство было и остается наиболее сложным элементом, позволяющим обеспечить сохранность стада и вести эффективную селекционную работу. От того, на каком уровне находится воспроизводство стада, напрямую зависят экономические показатели молочного скотоводства, результаты селекционно-племенной работы, продолжительность и интенсивность использования поголовья и, как следствие, развитие отрасли в целом [2]. Как отмечают многие авторы, повышение продуктивности скота нередко сопровождается ухудшением состояния здоровья и воспроизводительных качеств коров [1, 4, 5], поскольку организм животного испытывает колоссальную нагрузку, но единого мнения по этому вопросу нет.

Поэтому **целью работы** было изучить влияние уровня продуктивности на воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы.

Исследования проводили на молочном стаде племенного завода по разведению черно-пестрой породы крупного рогатого скота АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики.

Были проанализированы данные о продуктивности полновозрастных коров. Животные были распределены по принципу пар-аналогов с учетом возраста, происхождения и даты отела в несколько групп по мере увеличения удоя за 305 дней лактации: первая группа с удоем менее 5000 кг, вторая группа с удоем 5000-5900 кг, третья – от 6000 до 6900 кг, четвертая – от 7000 до 7900 кг, пятая – от 8000 до 8900 кг и шестая – более 9000 кг. Все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. При проведении работы были использованы данные программы «СЕЛЭКС».

Комплекс оцениваемых хозяйственно-полезных признаков включал показатели молочной продуктивности: удой (за 305 дней, кг), а также такие показатели воспроизводительной способности коров, как сервис-период, сухостойный период, кратность осеменения и выход телят на 100 коров. Математическая обработка данных проводилась с помощью программы Microsoft Office Excel (пакет анализ данных).

Как показали исследования, повышение молочной продуктивности оказывает отрицательное влияние на воспроизводительные качества коров (табл.).

Воспроизводительные качества коров с различным уровнем удоя

| Опытные группы в зависимости от удоя за 305 дней лактации, кг | Воспроизводительные качества | | | | | |
|---|------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------------|
| | количество, голов | удой за 305 дней лактации, кг | сервис-период, дни | сухостойный период, дни | кратность осеменения | выход телят на 100 коров, гол. |
| Менее 5000 | 10 | 4495,44± 139,82 | 83,17± 14,75 | 50,78±10,2 7 | 2,38±0,63 | 99 |
| 5000 - 5900 | 29 | 5564,79± 62,11 | 136,18± 14,92 | 70,34±5,2 | 2,62±0,28 | 80 |
| 6000 - 6900 | 85 | 6538,44± 30,78 | 176,77± 11,2 | 67,89±2,25 | 2,95±0,16 | 66 |
| 7000 - 7900 | 128 | 7526,92± 26,04 | 188,01± 10,5 | 68,13±2,05 | 3,48±0,18 | 62 |
| 8000 - 8900 | 62 | 8396,69± 36,27 | 207,15± 12,72 | 62,98±2,08 | 3,80±0,2 | 55 |
| 9000 и выше | 25 | 9609,20± 100,88 | 282,06± 27,9 | 61,16±3,1 | 5,23±0,5 | 29 |

С увеличением удоя за последнюю законченную лактацию с 4495,4 кг до 9609,2 кг сервис-период увеличивается с 83 до 282 дней ($P>0,999$), что отрицательно сказывается на выходе телят от 100 коров. Так, если при удое 4495,4 кг этот показатель составлял 99 гол, то при удое 6538,4 он снижается до 66 голов, а при удое 9609,2 кг – до 29 голов. Снижение выхода телят на 100 коров может привести к снижению поголовья дойного стада, наносит большой экономический ущерб предприятию вследствие повышения стоимости ремонта стада, расходов на ветеринарные и лечебно-профилактические мероприятия, на повторные осеменения животных. Селекционная работа также осложняется, так как возможность отбора лучших животных резко снижается.

О снижении воспроизводительных качеств высокопродуктивных коров говорит также повышение кратности осеменения с 2,38 (при удое 4495,4 кг) до 5,23 (при удое 9609,2 кг) ($P>0,999$).

Сухостойный период коров с низкой продуктивностью несколько укороченный – 50,8 дня, с увеличением продуктивности продолжитель-

ность сухостоя удлиняется, особенно при удое с 5000 до 8000 кг, но находится в пределах нормы для высокопродуктивных коров.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что с увеличением уровня продуктивности коров в стаде ситуация с воспроизводством осложняется. Повышение удоя ведет к удлинению сервис-периода, повышению кратности осеменения и соответствующему снижению выхода телят. Поэтому крайне важно для поддержания нормальной воспроизводительной способности высокопродуктивных коров обеспечить их комфортным содержанием, полноценным кормлением, активным моционом, проводить профилактику и своевременное лечение заболеваний половых органов и вымени, совершенствовать технику выявления коров в охоте и искусственного осеменения, вовремя проводить браковку бесплодных животных.

Список литературы

1. Вахонева, А.А. Повышение продуктивного долголетия коров черно-пестрой породы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Вахонева Анастасия Анатольевна. – Лесные поляны МО, 2010. – 20 с.
2. Гайдарска, В.М. Влияние молочной продуктивности на репродуктивные признаки и комплексную оценку черно-пестрых коров / В.М. Гайдарска // Достижения в генетике, селекции и воспроизводстве сельскохозяйственных животных: Материалы международной конференции. – Ч. 1. – СПб., 2009. – С.68-71.
3. Технологические свойства молока коров черно-пестрой породы нового генотипа / А.И. Любимов [и др.] // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 19-21.
4. Перфилов, А.А. Воспроизводительные качества коров в зависимости от уровня молочной продуктивности: дис. ... канд. с.-х. наук / Перфилов Александр Александрович. – Кинель, 2009. – 119 с.
5. Скрипниченко, Г.Г. Воспроизводительная функция и молочная продуктивность коров айрширской породы / Г.Г. Скрипниченко // Совершенствование селекционно-генетической работы в животноводстве. – М., 1982. – С. 21-28.

УДК 636.237.21.082.252

В.М. Юдин, А.И. Любимов, К.П. Никитин
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Инбридинг и его влияние на молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы

Представлена информация о влиянии различных степеней родственного спаривания на показатели характеризующие молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы племенного завода СПК «Луч» Вавожского района Удмуртской Республики.

В связи с тем, что инбридинг широко применяется при чистопородном разведении, пороодообразовании, разведении по линиям, необходимо подробно изучить его сущность, роль и место в системе племенной работы [1-31].

Исследования проводились в стаде племенного завода СПК «Луч» Вавожского района Удмуртской Республики на основе анализа данных о происхождении и продуктивности из формы 2-МОЛ за 6 лет.

Проведенные исследования на основе анализа родословных по общепринятому методу Пуша-Шапоружа выявили 204 коровы, полученные с применением инбридинга. Половина случаев инбридинга приходится на отдаленную степень и 40,2% на умеренный инбридинг. С применением близкого инбридинга получено 20 коров, что составляет 9,8% инбредных животных. Также необходимо отметить, что одна корова была получена в результате кровосмешения, поэтому показатели по данной группе не следует считать достоверными. Наиболее часто инбридинг встречался в 2009 г. (57 коров) и чуть реже в 2007 г.

Оценку молочной продуктивности коров проводили по типу дочери-полусибсы (табл. 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность инбредных коров в сравнении с аутбредными полусибсами

| Метод подбора | n | Удой, кг | | МДЖ, % | | МДБ, % | |
|-------------------------------|------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|
| | | X ± m | C _v , % | X ± m | C _v , % | X ± m | C _v , % |
| Аутбридинг (полусибсы) | 236 | 5084,3±82,9 | 21,6 | 3,62±0,02 | 6,6 | 3,02±0,01 | 2,9 |
| Инбридинг | | | | | | | |
| Все | 204 | 5208,35±66,92 | 17,9 | 3,61±0,02 | 6,55 | 3,02±0,01 | 3,05 |
| В т.ч.: отдаленный | 101 | 5288,60±95,07 | 17,52 | 3,63±0,02 | 6,18 | 3,03±0,01 | 3,3 |
| Умеренный | 82 | 5093,61±114,9 | 19,92 | 3,58±0,03 | 7,31 | 3,01±0,01 | 2,78 |
| Близкий | 20 | 5224,95 ±115,2 | 9,86 | 3,67±0,04 | 4,78 | 3,01±0,02 | 2,83 |
| Тесный (кровосмешение) | 1 | 6202,0 | - | 3,59 | - | 3,08 | - |

Анализируя данные таблицы, отмечаем, что наибольший удой имеют коровы, полученные с применением отдаленного инбридинга (5288,6 кг), их удой выше аутбредных и инбредных полусибсов, соответственно, на 187,1 кг и 204,3 кг. С учетом комплекса показателей необходимо отметить группу коров, полученных при близком инбридинге, так как в данной группе отмечен неплохой удой – 5224,95 кг и наибольший показатель массовой доли жира в молоке – 3,67%, что выше среднего по выборке на 0,06%. Массовая доля белка в молоке изменяется незначительно и находится на уровне 3,02%.

Влияние инбридинга на воспроизводительные качества коров представлено в табл. 2: межотельный период во всех исследуемых группах животных не соответствует норме, наибольшая продолжительность межотельного периода была выявлена в группе коров, полученных в результате умеренного инбридинга – 421,2 (P≥0,95) дня, что выше среднего в группе аутбредных и инбредных животных на 22,6 и 11,1 дня соответственно. Наилучший показатель межотельного периода обнаружен в группе коров, полученных в результате близкого инбридинга. Сервис-период также по

всем группам значительно увеличен, у аутбредных животных сервис-период составил 139,9 дня, что выше нормы на 79,9 дня. Наилучшие показатели сервис периода имеют животные, полученные с применением отдаленного и близкого инбридинга, их показатели соответственно равны 109,9 и 110,7 дня.

Таблица 2 – Воспроизводительные качества коров

| Группа животных | n | Межотельный период, дней | Сервис-период, дней | Кратность осеменения, доз | Индекс Дохи, % |
|--|-----|--------------------------|---------------------|---------------------------|----------------|
| Аутбредные | 236 | 398,6±6,3 | 139,9±7,9** | 1,5±0,1 | 52,9±0,9*** |
| Инбредные | 204 | 410,1±6,0 | 116,7±5,3* | 1,72±0,1 | 46,2±0,9 |
| В том числе: Отдаленный инбридинг | 101 | 406,8±8,1 | 109,9±6,3** | 1,6±0,1 | 47,6±1,2 |
| Умеренный инбридинг | 82 | 421,2±10,9* | 128,5±10,5 | 1,8±0,2 | 45,0±1,4 |
| Близкий инбридинг | 20 | 388,4±10,8* | 110,7±12,2 | 2,0±0,3 | 44,1±1,4*** |
| Очень тесный (кровосмешение) инбридинг | 1 | 346 | 51 | 1 | 51,3 |

Примечание: * – $P \geq 0,95$, ** – $P \geq 0,99$, *** – $P \geq 0,999$.

Средняя кратность осеменений по выборке равна 1,7 дозы. Следует отметить, что с возрастанием тесноты родственного спаривания наблюдается постепенное увеличение расхода семени на плодотворное осеменение. Так, кратность осеменения увеличилась с 1,6 дозы при отдаленном инбридинге до 2,0 доз при близком. Лучший показатель индекса Дохи 52,9% ($P \geq 0,999$) выявлен в группе аутбредных животных, что выше инбредных животных на 6,7%. Все группы инбредных животных имеют среднюю плодовитость, но лучше плодовитость в группе коров, полученных при отдаленном инбридинге. Согласно литературным данным, плодовитость считается хорошей, если индекс Дохи равен или больше 48%, поэтому, исходя из полученных данных, можно судить о том, что любая степень родственного спаривания негативно сказывается на плодовитости животных.

Проведенный анализ показал, что желательным для применения является отдаленный инбридинг, так как при его применении плодовитость животных, по сравнению с более близкими степенями родственного подбора, снижается незначительно, а продуктивность при этом увеличивается.

Список литературы

1. Любимов, А.И. Влияние инбридинга на воспроизводительные качества коров / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Наука Удмуртии. – 2012. - №4(62). – С. 164-168.
2. Любимов, А.И. Влияние инбридинга на изменчивость, сопряженность и наследуемость признаков / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Достижения науки и техники АПК. – 2013. - №8. – С. 50-53.
3. Любимов, А.И. Влияние инбридинга на пожизненную продуктивность и продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. - № 3. – С. 14-16.

4. Любимов, А.И. Влияние инбридинга на популяционно-генетические параметры селекционируемых признаков крупного рогатого скота / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Научные аспекты повышения племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию кандидата сельскохозяйственных наук, доцента кафедры частного животноводства А.П. Степашкина / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 73-78.

5. Любимов, А.И. Влияние линий на продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы ОАО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики / А.И. Любимов, В.М. Юдин, А.С. Чукавин // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: Материалы Всероссийской научно-практической конференции 17-20 февраля 2015 г. в 2 т. Т. 2 / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – С. 99-102.

6. Любимов, А.И. Влияние методов подбора на молочную продуктивности коров в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики / А.И. Любимов, Ю.В. Исупова, В.М. Юдин // Наука, инновации и образование в современном АПК: Материалы Всероссийской научно-практической конференции / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – С. 3-7.

7. Любимов, А.И. Инбридинг в селекции черно-пестрого скота Удмуртской Республики / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Зоотехния. – 2012. - № 10. – С. 2-3.

8. Любимов, А.И. Комплексный подход к целенаправленному закреплению инбридинга / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Зоотехния. – 2014. - № 4. – С. 2-4.

9. Любимов, А.И. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров полученных с применением инбридинга и аубридинга / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Экологические и селекционные проблемы племенного животноводства: Научные труды Проблемного Совета МАНЭБ «Экология и селекция в племенном животноводстве» / Коллектив авторов. Под общей редакцией академика МАНЭБ Е.Я. Лебедько. Выпуск 11.–Брянск: Издательство БГСХА, 2012.–С.20-23.

10. Любимов, А.И. Молочная продуктивность коров, инбридированных на разных предков / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. В 2 т. Т. 1 – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – С. 187-194.

11. Любимов, А.И. Особенности роста и развития инбредных и аутбредных животных / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. В 3 т. Т. 3 / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – С. 198-202.

12. Любимов, А.И. Оценка применения комплексного инбридинга в племенной работе с черно-пестрым скотом / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Аграрный вестник Урала. – 2013. - №2(108). – С. 22-24.

13. Любимов, А.И. Пожизненная молочная продуктивность коров полученных разными методами подбора / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 14-17 февраля 2012 г. / Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2012. – Т. 2 (31). – С. 156-158.

14. Любимов, А.И. Применение инбридинга в племенной работе со стадом черно-пестрого скота ОАО «Учхоз Июльское ИжГСХА» / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. – № 2 (31). – С. 7-9.

15. Любимов, А.И. Продуктивные качества коров черно-пестрой породы при различных степенях и типах применяемого инбридинга / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Зоотехния. – 2013. - № 11. – С. 2-3.
16. Любимов, А.И. Результаты использования быков-производителей в стаде крупного рогатого скота ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики / А.И. Любимов, Ю.В. Исупова, В.М. Юдин // Вестник ИжГСХА. – 2014. – № 2 (39). – С.6-7.
17. Любимов, А.И. Результаты использования родственного подбора в селекции молочного скота племенных заводов Удмуртской Республики и Свердловской Области / А.И. Любимов, В.М. Юдин, К.П. Никитин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. - № 4. – С. 22-29.
18. Любимов, А.И. Связь молочной продуктивности коров с коэффициентом инбридинга / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Молодые ученые – аграрной науке Северо-Востока: материалы 1-й молодежной конференции 5 июля 2012 г / НИИСХ Северо-Востока. – Киров, 2013. – С. 109-111.
19. Любимов, А.И. Сравнительный анализ различных методов оценки инбридинга / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2014. - № 1. – С. 42-45.
20. Любимов, А.И. Характеристика продуктивных качеств линий и ветвей в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики / А.И. Любимов, Ю.В. Исупова, В.М. Юдин // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2015. - № 1 (15.1). – С. 74-77.
21. Любимов, А.И. Эффективность использования родственного подбора в разведении черно-пестрого скота племенных заводов Удмуртской Республики / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2013 г. - № 2 (31). – С.7-9.
22. Любимов, А.И. Эффективность применения инбридинга в процессе совершенствования черно-пестрой породы крупного рогатого скота / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - № 1. – С. 66-69.
23. Юдин В.М. Хозяйственно-полезные признаки и селекционно-генетические параметры инбредного и аутбредного черно-пестрого скота: диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук / В. М. Юдин; Самарская ГСХА. - Ижевск, 2013. - 143 с.
24. Юдин, В.М. Влияние инбридинга в селекции черно-пестрого скота на продолжительность хозяйственного использования / В.М. Юдин, А.И. Любимов // Вестник ИжГСХА. – 2014. - № 2 (39). – С.4-5.
25. Юдин, В.М. Инбридинг как средство увеличения молочной продуктивности коров / В.М. Юдин // Инновации в науке, технике и технологиях: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 28-30 апреля 2014. – Ижевск: Удмуртский университет, 2014. – С. 300-301.
26. Юдин, В.М. Молочная продуктивность коров полученных с применением инбридинга / В.М. Юдин, А.И. Любимов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов: «Научное и инновационное обеспечение модернизации агропромышленного комплекса России» / Ижевская ГСХА // Вестник ИжГСХА. – 2011. - № 4. – С. 2-4.
27. Юдин, В.М. Опыт использования инбридинга в селекции молочного скота / В.М. Юдин, А.И. Любимов // Зоотехния. – 2015. - № 8. – С. 6-7.
28. Юдин, В.М. Роль информационных технологий в повышении эффективности ведения молочного скотоводства / В.М. Юдин // Вестник ИжГСХА. – 2015. - № 2 (43). – С. 3-9.

29. Юдин, В.М. Совершенствование продуктивных качеств ветвей линий крупного рогатого скота / В.М. Юдин, А.И. Любимов, Ю.В. Исупова // Аграрный вестник Урала. – 2015. - № 7 (137). – С. 44-47.

30. Юдин, В.М. Совершенствование продуктивных качеств черно-пестрого скота с использованием инбридинга / В.М. Юдин, А.И. Любимов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 1. – С. 163-168.

31. Юдин, В.М. Хозяйственно-полезные признаки и селекционно-генетические параметры инбредного и аутбредного черно-пестрого скота: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В. М. Юдин; Самарская ГСХА. – Кинель, 2013. – 18 с.

УДК 637.055

А.Ф. Дементьева, В.А. Бычкова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Соматические клетки в молоке коров: значение, влияние на продуктивность и качество молока, методы контроля

Проведен обзор влияния уровня соматических клеток на продуктивность и качество молока, причин, обуславливающих повышение показателя и методов контроля количества соматических клеток.

Соматические клетки, представленные лейкоцитами и эпителием молочных альвеол и молоковыводящих путей, – это один из компонентов нормального молока. В секрете здоровых коров преобладают эпителиальные клетки (80-90%), образующиеся в процессе естественного старения и обновления тканей. При заболевании животного маститом усиливается миграция лейкоцитов в очаг воспаления, что приводит к возрастанию числа соматических клеток. Но уровень соматических клеток в секрете молочной железы сопряжен не только с заболеванием вымени, но зависит от ряда паратипических факторов и определяется наследственными особенностями животных [4].

От чего зависит содержание соматических клеток в молоке? Основная причина повышенного количества соматических клеток в молоке – мастит. Это заболевание наносит значительный ущерб производителям молока и его переработчикам, так как снижается не только молочная продуктивность, но и пригодность молока для переработки. Так, по данным А.И. Любимова (2013), при субклиническом мастите удой снижается на 3,08%, количество молочного жира, полученного за лактацию, уменьшается на 2,57%, белка – на 3,07%. При клиническом мастите удой снижается на 6,38%, за лактацию недополучают жира 5,40 и белка 6,69%. Количество соматических клеток при мастите повышается до 1136,2 тыс./см³, количество бактерий – до 3825,1 тыс./см³. Это приводит к снижению сортности молока. При заболевании коров маститом ухуд-

шаются термоустойчивость и сыропригодность молока и качество кисломолочных продуктов [6].

В сыром коровьем молоке с повышенным количеством соматических клеток отмечается заметное снижение содержания казеина и лактозы и повышение сывороточных белков, натрия и хлоридов. Важным при этом является изменение соотношения хлоридов и лактозы (хлор-сахарное число), которое для нормального молока обычно составляет ≤ 2 , а для аномального – > 3 . Также повышается электропроводность, протеолитическая и липолитическая активность, повышается содержание патогенной микрофлоры и снижение удоев [10].

Рассмотрим основные причины мастита. Зачастую к маститу приводят ошибки при доении. Недостаточная гигиена вымени, несовершенное оборудование, неправильное надевание и несвоевременное отключение доильных аппаратов, слишком продолжительный период доения и отсутствие контроля за выдаиванием способствуют возникновению заболеваний вымени.

Как показывают эксперименты и практический опыт, улучшение состояния здоровья коров происходит и при повышении частоты доения. Более частые дойки способствуют увеличению количества молока у высокопродуктивных коров, улучшают их здоровье и самочувствие. В этом случае также снижается вероятность инфицирования вымени, а уровень соматических клеток в молоке уменьшается благодаря более частому вымыванию бактерий из молочной железы [5].

Сильно увеличивается количество соматических клеток при травме вымени доильным аппаратом. Травма вымени идет, когда установлен слишком жесткий вакуум, наблюдается холостое доение, увеличивается частота пульсации, происходит удар воздуха по соскам при попадании его в систему, используется жесткая сосковая резина и т.д.

Максимальное количество соматических клеток в молоке приходится на осенний переходный период и достигает максимума в октябре (550 тыс./см³). Заболеваемость маститом в это время тоже, как правило, высокая, иммунитет животных снижается, поэтому в этот период года необходимо уделять наиболее пристальное внимание состоянию здоровья животных и их кормлению. Сезонный спад иммунитета у животных наблюдается не только осенью, но и в весенний период, что сопровождается повышением количества в молоке бактерий и соматических клеток. К снижению защиты организма приводят также различные заболевания, стресс из-за резкой смены кормов, распорядка дня, доильного оборудования и т.д. [7].

Присутствие соматических клеток в молоке может обуславливаться наследственной предрасположенностью (порода, семейство коровы, линия быка). Поэтому нужно проводить более жесткий отбор коров по количеству соматических клеток (выбраковывать «хронически» болеющих маститом коров) [5]. Желательно учитывать и такой факт, что дочери разных

быков производителей неодинаково устойчивы к маститу и имеют разный уровень соматических клеток в молоке, иногда достаточно высокий [7].

Форма вымени также опосредованно может влиять на уровень соматических клеток в молоке. Животные с малопригодным к доению выменем плохо выдаиваются, чаще болеют маститом. У коров с низко расположенным выменем высока вероятность его повреждения и проникновения инфекции. Общая антисанитария в коровнике, недостаточный санитарный уход за выменем, доильным оборудованием, отсутствие дезинфекции способствуют увеличению бактериальной обсемененности и, как следствие, риска инфицирования. Острые края ограждающих решеток, гладкая поверхность пола могут стать причиной травм вымени и сосков. Как следствие, повышается риск заражения животных.

К повышенному уровню соматических клеток в молоке нередко приводят ошибки в кормлении. Недостаточное обеспечение энергией, дефицит сырой клетчатки с последующим возникновением кетоза и ацидоза, недостаток витаминов, микроэлементов, селена снижают сопротивляемость организма инфекциям [5].

Повышается уровень соматических клеток в молоке хозяйств тогда, происходят массовые отелы, коровы массово идут в запуск, поэтому отелы на протяжении года необходимо распределять равномерно [7].

Для определения содержания соматических клеток к настоящему времени известны следующие прямые и косвенные методы: микроскопический, вискозиметрический, кондуктометрический, ионометрический, биолюминесцентный и оптофлуороэлектронный [10].

Микроскопический метод является прямым арбитражным методом, основанным на подсчете количества окрашенных соматических клеток под микроскопом, и представлен в стандартах ISO 13366 и IDF 148, ч.1., п.3 «Молоко. Определение числа соматических клеток». Для его проведения определенный объем молока распределяют тонким мазком по поверхности предметного стекла. Мазок сушат, окрашивают и под микроскопом подсчитывают число окрашенных клеток. Умножение сосчитанного на определенной площади мазка числа клеток на коэффициент пересчета дает количество соматических клеток в 1 мл молока. Для окраски используется раствор метиленового синего в смеси этанола, тетрахлорэтана и уксусной кислоты. Следует отметить некоторую трудоемкость подсчета соматических клеток под микроскопом, требующую определенной квалификации персонала [3, 10].

Подсчет соматических клеток, основанный на принципе флуоресцентной лазерной проточной цитометрии с использованием счетчика соматических клеток, также относится к прямым методам.

Принцип работы флуоресцентных анализаторов заключается в том, что образец молока автоматическим способом подается в прибор, где смешивается с флуоресцентным маркером. Этот этап анализа требуется для

окрашивания молекул ДНК соматических клеток, разбивания молочных шариков.

Далее окрашенный образец проходит через узкий капилляр, где клетки создают «цепочку» и попадают под луч лазера. Флуоресцентное свечение клеток усиливается на фотоумножителе, фиксируется, после чего переводится в числовое значение. Эти приборы отвечают стандартам Интернациональной молочной федерации для подсчета соматических клеток.

Метод является довольно точным и по точности только незначительно уступает прямому подсчету под микроскопом, но в настоящее время данный метод пока не включен ни в один стандарт, поэтому может использоваться только для проведения внутрипроизводственного контроля, а результаты анализов не могут быть использованы в случае арбитражных споров.

Примером счетчика прямого действия, основанного на поточной цитометрии, можно назвать разработанный компанией Bentley Instruments (США) прибор для подсчета соматических клеток Somacount или счетчик соматических клеток «Фоссоматик 500» компании Foss Electric (Дания). Эти системы имеют довольно внушительную цену – порядка 18-60 тыс. евро – и больше подходят для крупных лабораторий при заводах, к тому же в основном требуют специальной подготовки обслуживающего персонала.

Альтернативой таким приборам служит пока единственный на российском рынке счетчик соматических клеток DCC (DeLaval cell counter) производства шведской компании DeLaval, основанный на том же принципе прямого подсчета количества. С помощью этого инструмента можно за одну минуту непосредственно на ферме измерить точное количество соматических клеток в каждой доле вымени коровы, а также в молочном танке [9]. ВНИИМС предлагает включить метод флуоресцентной микроскопии с использованием счетчика соматических клеток DeLaval DCC наряду с методами контроля по изменению вязкости в программу международной стандартизации [8].

Среди косвенных методов в отечественной практике наибольшее распространение имеет вискозиметрический метод, основанный на высвобождении из лейкоцитов ДНК и образовании ею с препаратом «Мастоприм» вязкой смеси [2, 10]. При визуальном вискозиметрическом способе (использование пластинок ПМК-1) изменение консистенции смеси от однородной жидкости до слабого сгустка соответствует количеству СК – до 500 тыс. /мл, до выраженного сгустка – от 500 тыс. до 1 млн. и до плотного сгустка – свыше 1 млн./мл, т.е. этот способ имеет достаточно грубую градацию.

Компанией «Westfalia Surge» (Германия) разработан визуальный метод определения количества соматических клеток с использованием специального ProfilacReagent N. Для этого в тестовую чашку помещают 1 мл молока и 1 мл реагента, в течение 10–15 с. Перемешивают и визуально определяют изменение консистенции смеси при выливании. В зависимости

от вида консистенции смеси метод позволяет определить соматические клетки в количестве: от 100, от 100 – 300, от 300 – 500 и от 500 тыс. до нескольких млн./ мл молока. В комплект поставки входят: тестовая чашка, тест-жидкость Profilac Реагент N, 5 л канистра, насос-дозатор.

Принцип изменения вязкости молока при взаимодействии с ПАВ использован и в калифорнийском мастит-тесте (компания Delaval, Швеция).

Анализ заключается в плавном однонаправленном смешивании в тестовой чашке 3 мл молока и 2,5–3 мл 5% раствора додецилбензилсульфоната натрия, выдержке в течение 20 с и оценке изменения консистенции смеси при ее выливании из тестовой чашки. В комплект поставки входит реагент, дозатор и пластина с 4 тестовыми чашками. В зависимости от вида измененной консистенции смеси молока с реагентом регламентированы следующие количества соматических клеток: < 200; 200 – 500; 500 тыс.– 1,5 млн. /мл; 800 тыс. – 5 млн. и > 5 млн./мл. Определение соматических клеток по калифорнийскому тесту предлагается и компанией «Бентли» [10].

Все это импортные тест-диагностики. Но есть отечественные, используемые в настоящее время в условиях ферм экспресс-методы определения количества соматических клеток в пробе молока, которые основаны на сопоставимости показателя, полученного на вискозиметре (по ГОСТ), с визуальным состоянием пробы, где использовали тест-реагент, между которыми установлена прямая взаимосвязь. Эти экспресс-методы хорошо себя зарекомендовали. Ряд диагностических тестов на скрытый мастит пополнился новым диагностическим препаратом отечественного производства, хорошо зарекомендовавшим при работе в производственных условиях – СОМО-тестом (разработчик и производитель ООО «ПК Вортекс»), и испытанным ветеринарными специалистами государственной ветеринарной службы УР. В испытаниях с пробами молока реагент СОМО-тест не уступал по степени выявления скрытых маститов у коров коммерческому препарату КЕНО-тест бельгийского производства. В ближайшее время будет организовано промышленное производство СОМО-теста, после чего он поступит в продажу. Разработанная к нему инструкция позволит быстро и просто поставить диагноз [1].

Список литературы

1. Бурдов, Г.Н. Отдельные рекомендации по решению скрытых маститов в стаде крупного рогатого скота [Электронный ресурс] / Е.И. Марасинская, А.В. Злобин, Г.Н. Бурдов // Официальный сайт главного управления ветеринарии Удмуртской Республики. – Ижевск: 2015. – Режим доступа: http://vetupr.org.ru/system/files/img/docs/staya_mastity-1.pdf (29.10.15.).
2. ГОСТ Р 54077-2010 Молоко. Методы определения количества соматических клеток по изменению вязкости. - М.: Стандартинформ, 2011. – 8 с.
3. ГОСТ Р ИСО 13366-1-2010 «Молоко. Подсчет соматических клеток. Часть 1. Метод с применением микроскопа (Контрольный метод)». - М.: Стандартинформ, 2011. – 16 с.
4. Коротков А. С. Влияние различных факторов на содержание соматических клеток в молоке коров: дис. ... канд. с.-х. наук / Коротков Алексей Сергеевич. – М., 2006. – 105 с.

5. Курак, А. Коварные соматические клетки. Как держать их «в узде»? [Электронный ресурс] / А. Курак // Белорусское сельское хозяйство. - 2004. – № 9 (161). – Режим доступа: <http://agriculture.by/-articles/zhivotnovodstvo/kovarnye-somaticheskie-kletki.-kak-derzhat-ih-v-uzde> (29.10.15.).

6. Любимов, А.И. Влияние мастита на молочную продуктивность коров и пригодность молока для переработки / А.И. Любимов, В.А. Бычкова, Ю.Г. Мануилова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. - № 2. – С. 130-134.

7. Любимов, А.И. Качество молока, производимого в Удмуртской Республике и пути его повышения в соответствии с требованиями ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию»/ А.И. Любимов, В.А. Бычкова, О.С. Уткина // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: мат. международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ректора ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, доктора с.-х. наук, профессора А.И. Любимова / – ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 78-83.

8. Свириденко, Г.М. Стандарты определения соматических клеток в молоке / Г.М. Свириденко // Переработка молока: технология, оборудование, продукция. - 2014. - № 3. - С. 6-10.

9. Чем и зачем считать соматические клетки? [Электронный ресурс] / «Ассервис». – Режим доступа : <http://asservis-yug.agronationale.ru/> (29.10.15.).

10. Шабшаевич, М.Л. Определение содержания соматических клеток в молоке-сырье / М.Л. Шабшаевич, В.П. Шидловская // Молочная промышленность. – 2007. – № 2. – С. 30-32.

УДК 636.2.053.064.6

С.А. Обухова, О.А. Краснова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Факторы, обуславливающие интенсивность роста и развития молодняка в период от рождения до 3 месяцев

Изучена динамика роста и развития бычков черно-пестрой породы, рожденных в разные сезоны года.

Сегодня говядину в Удмуртской Республике получают только от скота молочного направления. Безусловно, производимой говядины недостаточно для покрытия потребности населения Удмуртской Республики, соответственно значительная доля сырья удовлетворяется за счет импорта [1, 2]. Поэтому технологию производства говядины в молочном скотоводстве необходимо совершенствовать, выявлять возможности получения максимальных приростов. Сезон года, кормление, содержание могут оказывать определенное влияние на организм животного.

В связи с этим **цель нашей работы** – изучение и анализ динамики живой массы бычков черно-пестрой породы, рожденных в разные сезоны года в СПК «Свобода» Селтинского района Удмуртской Республики. Были

поставлены следующие **задачи**: проанализировать условия кормления и содержания бычков в период от рождения до 3 месяцев, изучить их живую массу, среднесуточные приросты живой массы и относительную скорость роста. Для проведения исследований были сформированы 4 группы бычков черно-пестрой породы по 10 голов, рожденных в разные периоды 2015 г. (зимний, весенний, летний, осенний). Группы животных формировались с учетом возраста, живой массы, состояния здоровья. Оценку роста бычков проводили по следующим показателям: живая масса при рождении, в возрасте 1, 2, 3 месяца, среднесуточный прирост массы тела. Для характеристики процессов напряженности роста вычисляли относительную скорость роста по формуле С. Броди.

Животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Первые дни после рождения телята содержатся в индивидуальных деревянных клетках под инфракрасными лампами. До 4-го дня телятам выпаивают молозиво от коров-матерей. С 4-го по 21-й день телят содержат в клетках по 2 головы раздельно по полу. В этот период телят кормят молоком, приучают к селу, концентратам, дают поваренную соль и монокальций фосфат. С 21-го по 24-й день телят приучают к ЗЦМ, количество концентратов удваивают. В целом за 1-й месяц жизни теленок потребляет молока – 160 л, ЗЦМ – 20 л, концентратов – 3 кг. На 2-м месяце жизни теленок полностью переведен на ЗЦМ, увеличивается потребление селу до 0,5 кг, концентратов до 0,8 кг, в 2 раза повышается дача соли и монокальций фосфата на голову в сутки. На 3-м месяце жизни теленок активно потребляет ЗЦМ, концентраты, селу, минеральные добавки. Животные содержатся в клетках по 3-4 головы, что положительно сказывается на росте и развитии животных.

Кормление и содержание животных являются важными факторами, характеризующими рост и развитие растущего организма. В первые 6 месяцев у молодняка наблюдается рост мышечной ткани. Поэтому нами были изучены не только условия кормления, содержания животных, но и рост, развитие молодняка. Живая масса телят, родившихся осенью и зимой, составляет 38,1-38,7 кг, что на 2,3-4,9% выше, чем у бычков, рожденных весной и летом. Такие результаты могут быть объяснены различными факторами, но в данном хозяйстве повлияло качественное кормление животных в период стельности. Телята, родившиеся весной, имеют живую массу несколько ниже, чем телята, рожденные зимой, так как качество кормов заметно ухудшается к весне, структура рациона варьирует от обеспеченности кормовой базы хозяйства, иммунитет коров снижается после продолжительного зимнего периода, следовательно, молодняк рождается не только с меньшей живой массой, но и ослабленный.

Далее нами установлено, что у бычков, рожденных зимой, в возрасте 1 месяца живая масса составила 51,6 кг, что выше, чем у бычков весенней группы на 4,2%, летней группы на 5,2% и осенней на 2,9% соответственно.

В возрасте 3 месяца животные зимней группы имели живую массу 101,4 кг, что на 3,2-3,7% больше, чем у бычков весенней и летней групп. У животных, рожденных в зимний период, за 3 месяца роста среднесуточный прирост составил 700,0 г – это на 3,3 и 3,6% больше, чем в весенней и летней группах. Нами изучена энергия роста животных. Выявлено, что интенсивность роста животных, рожденных в зимнее время, в период от рождения до 3 месяцев составила 89,5%, что на 0,6-1,0% меньше, чем в летней и весенней группах.

Таким образом, установлено, что сезоны года могут повлиять на рост и развитие животных. Исследования не завершены, для получения более объективных результатов требуется их дальнейшее проведение.

Список литературы

1. Краснова, О.А. Анализ технологии производства говядины в ООО «Молния» Малоургинского района Удмуртской Республики / О.А. Краснова, О.С. Старостина, М.И. Васильева // Научные аспекты повышения племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию кандидата сельскохозяйственных наук, доцента кафедры частного животноводства А.П. Степашкина / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 53-58.

2. Краснова, О.А. Анализ технологии производства говядины в СПК «Свобода» Селтинского района Удмуртской Республики / О.А. Краснова, С.А. Обухова // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 17-20 февраля 2015 г. В 2 т.- Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – Т. 2. - 324 с.

УДК 636.237.21.054

Н.П. Шутова, С.А. Обухова, О.А. Краснова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Анализ технологии выращивания бычков черно-пестрой породы в молочный период в СПК «Свобода» Селтинского района Удмуртской Республики

Проанализированы условия кормления, содержания и рост бычков черно-пестрой породы в молочный период.

За последнее десятилетие значительно повысился спрос на нежное, сочное и нежирное мясо. Этими качествами в наибольшей степени обладает мясо крупного рогатого скота [2]. Основным источником производства говядины в Удмуртской Республике является скот пород молочного направления продуктивности [1]. При выращивании молочного скота необходимо учитывать биологические особенности роста живого организма, способность к формированию высокой мясной продуктивности.

В связи с этим **цель работы** – провести анализ технологии выращивания бычков черно-пестрой породы в молочный период в СПК «Свобода» Селтинского района Удмуртской Республики.

Были поставлены следующие **задачи**:

- проанализировать условия кормления и содержания бычков в молочный период в СПК «Свобода» Селтинского района Удмуртской Республики;

- изучить рост и развитие животных в молочный период.

Выращивание бычков на мясо в хозяйстве осуществляется в три периода: молочный, период дорастивания и заключительный откорм. Особо значимый и важный период – молочный. Продолжительность молочного периода в хозяйстве – с 1-го дня жизни до 6-месячного возраста.

В первые 30 дней после рождения основным жидким кормом для телят является молоко, суточная дача которого составляет 6 кг на голову. Полноценный ЗЦМ вводят в рацион с 4-й декады 2-го месяца, увеличивая дачу к 7-8-й декаде 3-го месяца до 6 кг и постепенно снижая до 2 кг к 4-месячному возрасту.

При выращивании бычков важно организовать кормление с расчетом на раннее приучение их к растительным кормам, так как это способствует лучшему развитию пищеварительной системы.

С 10-дневного возраста телят приучают к поеданию сена и концентратов. Норму сена постепенно увеличивают и доводят к 3-месячному возрасту до 0,7 кг, к 6-месячному – до 3 кг в сутки на голову.

В качестве источников минеральных веществ телятам дают поваренную соль и кормовой фосфат.

Телят в возрасте от 1 до 3 месяцев содержат в клетках по 2-3 головы. Клетки деревянные, имеются ясли для сена, кормушки для концентрированных кормов и минеральных подкормок.

Телят с 3-месячного возраста приучают к поеданию сочных кормов, доводя суточную дачу его к 4-месячному возрасту до 2-3 кг, к 6-месячному – до 5-7 кг.

С 3- до 6-месячного возраста животные содержатся в клетках по 3-4 головы раздельно по полу в аналогичных условиях.

Анализ условий кормления и содержания животных в молочный период показал, что основу кормления молочного периода бычков составляют корма: сено, концентраты, минеральная подкормка и силос. За весь молочный период использовано: молока цельного – 200 кг, ЗЦМ – 400 кг, силоса – 400 кг, сена – 260 кг, концентратов – 203 кг, минеральной подкормки: соли поваренной – 2,35 кг и фосфата – 2,8 кг.

Кормление и содержание оказывает значительное влияние на рост и развитие животного. Анализ динамики живой массы телят при рождении и до 6-месячного возраста показал, что анализируемое поголовье на конец молочного периода имело живую массу в среднем 150 кг, при среднем

среднесуточном приросте 620 г и относительной скорости роста бычков в среднем 124%.

Следовательно, анализ технологии выращивания бычков в молочный период в хозяйстве показал, что живая масса анализируемого поголовья на конец молочного периода имеет относительно низкий показатель. Вероятнее всего, низкокачественные сочные, грубые и концентрированные корма в хозяйстве, соответствующие 2-му и 3-му классам, вызывают у молодняка в молочный период блокировку работы молочного рубца, что приводит к снижению приростов живой массы.

Таким образом, хозяйству необходимо разработать методы и приемы по увеличению количества и повышению качества выращиваемого молодняка в молочный период.

Список литературы

1. Краснова, О.А. Анализ технологии производства говядины в ООО «Молния» Малопургинского района Удмуртской Республики / О.А. Краснова, О.С. Старостина, М.И. Васильева // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию кандидата с.-х. наук, доцента кафедры частного животноводства А.П. Степашкина/ ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012 – 127 с.

2. Краснова, О.А. Анализ технологии производства говядины в СПК «Свобода» Селтинского района / О.А. Краснова, С.А. Обухова // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Том 2 / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015 – 324 с.

УДК 636.2.033

М.И. Васильева, О.А. Краснова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Особенности поведенческих реакций бычков черно-пестрой породы на фоне применения биоантиоксидантных композиций

Использование биоантиоксидантных композиций в рационах бычков черно-пестрой породы способствовало увеличению продолжительности приема корма и жвачки с доминирующим жвачным процессом.

В Удмуртской Республике проблема минерального питания животных особенно актуальна, поскольку большая часть территории относится к биогеохимической провинции, дефицитной по ряду микроэлементов, к числу которых относится – селен [3]. В связи с этим нами рассматриваются возможности комплексного применения витаминов-антиоксидантов с органическим селеном и биофлавоноидом – дигидрокверцетином [1, 2].

Для более полной реализации генетического потенциала мясной продуктивности животных в процессе выращивания и откорма с использованием биологически активных веществ необходимо учитывать их поведенческие реакции, направленные на удовлетворение биологических потребностей.

Целью работы явилось изучение влияния биоантиоксидантных комплексов на поведенческие реакции бычков черно-пестрой породы.

Исследования проводились в условиях ООО «Молния» Малопургинского района Удмуртской Республики. По принципу пар-аналогов были сформированы три группы бычков черно-пестрой породы месячного возраста по 10 голов в каждой. Различие состояло в кормлении бычков: молодняк контрольной группы получал основной рацион, бычки I опытной группы - основной рацион + биоантиоксидантный комплекс, бычки II опытной группы – основной рацион + биоантиоксидантный комплекс, обогащенный биофлавоноидом. Биоантиоксидантный комплекс опытные животные получали перорально с периодичностью раз в неделю до 3-месячного возраста и 1 раз в 14 дней с 3-месячного возраста до завершения опыта. Определение поведенческих признаков животных проводили на основании непрерывного визуального наблюдения в течение суток по методике В.И. Великжанина (1975), согласно которой выявили продолжительность отдыха, приема корма и жвачки.

Анализ динамики продолжительности основных актов поведения животных контрольной и опытных групп свидетельствует, что в зависимости от возраста и способа содержания соотношение поведенческих реакций существенно изменяется. Животные до 6-месячного возраста содержались в групповых клетках, с 6-месячного возраста молодняк был переведен на привязное содержание.

Анализ полученных данных показал, что в течение молочного периода во всех анализируемых группах произошло увеличение затрат суточного времени на прием корма, жвачку и сокращение времени на отдых. В 3-месячном возрасте существенных отличий между группами по основным элементам поведения не было выявлено. При этом анализ межгрупповых различий в возрасте 6 месяцев показал, что животные II опытной группы затрачивали на реакцию приема корма и воды 24,9% суточного времени, тогда как бычки контрольной и I опытной групп – меньше на 1,6% и 1,1% соответственно.

При переводе животных на привязное содержание продолжительность реакции стояния опытных животных постепенно сокращается, в то время как у животных контрольной группы наблюдается обратная тенденция.

В возрасте 9 месяцев животные II опытной группы больше времени затрачивали на прием корма и воды – 378,6 мин, что на 14,9% и 5,8% больше, чем в контрольной и I опытной группах. В возрасте 12 месяцев разница достигла 12,3% и 10,1% соответственно.

С достижением 15-месячного возраста наблюдается снижение продолжительности пищевых реакций на 21,2-23,4%.

В период с 9 до 15-месячного возраста время, затрачиваемое бычками на жвачку лежа, увеличивается от общего времени пережевывания корма. Так, в возрасте 9 месяцев бычки контрольной группы на жвачку в положении лежа затрачивали 82,5% всего времени пережевывания корма, бычки I и II опытных групп – по 87%. В возрасте 12 месяцев продолжительность жвачки лежа увеличилась у бычков контрольной группы на 6,1%, бычков I и II опытных групп – на 10,5% и 9,0% соответственно. При этом наблюдалось уменьшение времени, затрачиваемого животными на пережевывание корма в положении стоя в 1,5-2,0 раза в возрасте 9 месяцев и в 2,5–11 раза – в возрасте 12 месяцев относительно молочного периода.

Таким образом, в условиях привязного содержания животные большую часть времени затрачивали на лежание, при этом более интенсивно использовали время лежания для жвачки животные опытных групп.

Список литературы

1. Краснова, О.А. Влияние биоантиоксидантных комплексов на рост и развитие бычков черно-пестрой породы / О.А. Краснова, М.И. Васильева // Наука, инновации и образование в современном АПК: Материалы Международной научно-практической конференции. – 11-14 февраля 2014 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. – 240 с.

2. Краснова, О.А. Влияние биоантиоксидантных комплексов на морфологические показатели крови бычков черно-пестрой породы / О.А. Краснова, Т.А. Трошина, М.И. Васильева // Известия Горского государственного аграрного университета. – Т. 52, Ч. 3. – Владикавказ, 2015. – С. 83-86

3. Krasnova, O.A. The Use of Bioantioxidant Complexes as a Basis of Effective Beef Production / O.A. Krasnova, M.I. Vasilyeva // YOUNG SCIENTIST USA. – 2015. – Vol. 3. – P. 3-6.

УДК 636.2.082.31

Г.Ю. Березкина, Е.И. Куликова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Генетический потенциал быков-производителей ГУП УР «Можгаплем»

Проведенные исследования показали, что на предприятии ГУП УР «Можгаплем» используются быки-производители с высоким генетическим потенциалом как по удою, так и по содержанию жира и белка. Наилучшие показатели у быков-производителей немецкой селекции.

Одним из важнейших приемов улучшения продуктивных и племенных качеств животных является использование высококлассных производителей, способных устойчиво передавать свои наследственные признаки потомству [4].

В настоящее время в ГУП УР «Можгаплем» используют семя быков-производителей разной селекции. В связи с этим для селекционеров-практиков актуальна проблема получения, оценки и отбора быков, наиболее пригодных для использования в конкретных хозяйственных условиях [1-3, 5, 6].

Цель исследований: оценить генетический потенциал быков-производителей, используемых на предприятии ГУП УР «Можгаплем».

На предприятие быки-производители завозятся из различных регионов страны – Московской, Ленинградской, Свердловской, Новосибирской областей, Удмуртской Республики и Пермского края, с 2012 г. предприятие начало завозить быков импортной селекции из стран Европы и Канады. На племпредприятии используют семя быков из 2 племзаводов Московской области: «Коммунарка» – 1 бык, «им. М. Горького» – 1 бык; из 2 племзаводов Ленинградской области: «Ленинский Путь» – 4 быка, «Рабитицы» – 7 быков; из племзавода Свердловской области «АФ Патруши» – 2 быка; из 2 племзаводов Удмуртской Республики: «Июльское» – 4 быка, «Удмуртия» – 6 быков, из племзавода Пермского края «АФ Труд» – 1 бык; из племзавода Новосибирской области «Ирмень» – 3 быка; из Германии – 10 быков; из Канады – 6 быков; из Дании и Нидерландов – по 1 быку.

Быки-производители племпредприятия относятся к 5 линиям. Самой многочисленной является линия Рефлекшн Соверинг 198998 – 19 голов ветви Валианта 1650414, Блекстара 1929410, Глендел Арлинда Чифа 1556373, Чиф Марка 1773417, к линии Уес Идеал 933122 относятся 15 голов ветви Традишн Лидмана 1983348, Традишн Клейтуса 1879085, Г. Старбака 352790, Пакламара Астронавта 1458744, Кубби Манфреда 2183007, Р. Прелюда 392457, Аэроstars 383622, Бесне Бака 486041658 и Пакламара Бутмакера 1450228, к линии Монтвик Чифтейн 95679 – 9 голов ветви Айвенго Белл 1667366, к линии Силинг Трайджун Рокит 252803 – 3 головы ветви Силинг Рокмен 275932, к линии Пабст Говернер 882933 – 1 голова ветви Нед Бой 1806201.

Из всего поголовья быков-производителей 24 быка чистопородной голштинской породы (в том числе 2 быка голштинской породы красно-пестрой масти) и 23 быка-производителя черно-пестрой породы с разной долей кровности по голштинской породе. Наименьшую долю кровности по улучшающей породе имеет бык удмуртской селекции Солод – 79%. Остальные быки имеют кровность по улучшающей породе от 85% до 99%.

Таким образом, на племпредприятии имеется семя быков-производителей ленинградской селекции – 23%, быков немецкой и удмуртской селекции – по 21%, канадской – 13%, свердловской – 4%.

Генетический потенциал быков-производителей ГУП УР «Можгаплем» достаточно высокий. Так, в среднем наивысшую продуктивность имеют матери быков-производителей немецкой селекции 12900 кг, что выше по

сравнению с ленинградской и удмуртской селекцией на 1405 кг ($P \leq 0,01$) и 3753 кг ($P \leq 0,001$) соответственно. По содержанию жира в молоке достоверное ($P \leq 0,001$) превосходство имеют матери быков-производителей канадской и немецкой селекции, содержание жира в молоке у них составило 4,30% и 4,27%, что выше на 0,31% и 0,28% соответственно по сравнению с матерями быков-производителей ленинградской селекции.

Анализируя генетический потенциал быков-производителей разных селекций следует отметить, что быки немецкой селекции достоверно ($P \leq 0,001$) превосходили быков-производителей других селекций по всем показателям, в сравнении с быками удмуртской селекции разница по удою составила 2740 кг (21%), по количеству молочного жира – 146,7 кг и по количеству белка – 91,8 кг.

Таким образом, проанализировав генетический потенциал быков-производителей ГУП УР «Можгаплем», можно отметить, что лучшими показателями обладают быки-производители немецкой селекции.

Список литературы

1. Батанов, С. Реализация генетического потенциала быков-производителей различных эколого-генетических групп / С. Батанов, Г. Березкина, Е. Шкарупа // Зоотехния. - 2011. - № 10. - С. 6-7.

2. Батанов С. Оценка эффективности использования генетического потенциала быков-производителей разной селекции / С. Батанов, Г. Березкина, Е. Шкарупа // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2011. - С. 104-108.

3. Батанов, С.Д. Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы разного происхождения / С.Д. Батанов, Г.Ю. Березкина, Е.И. Шкарупа // Нива Поволжья. - 2011. - № 4. - С. 75-79.

4. Волынкина, М.Г. Генетический потенциал импортного скота разного происхождения в тюменской области / М.Г. Волынкина, Л.П. Ярмоц // Главный зоотехник. - 2015. - № 1. - С. 33-39.

5. Оценка реализации генотипа быков-производителей разной селекции / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова [и др.] // Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию почетного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод имени Мичурина Вавожского района УР В.Е. Калинина. - Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2008. - С. 200-203.

6. Любимов, А.И. Анализ результатов использования быков-производителей ГУП Можгаплем в базовых хозяйствах УР / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Ю.В. Исупова // Научное обеспечение инновационного развития АПК: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию государственности Удмуртии. - Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2010. - С. 126-129.

7. Любимов, А.И. Оценка генетического потенциала быков-производителей племпредприятий Удмуртской Республики / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, Ю.В. Исупова // Научное обеспечение инновационного развития животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию ректора ФГОУ ВПО Ижевской ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, проф. А.И. Любимова. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2010. - С. 90-93.

Е.Н. Мартынова, Ю.В. Широбокова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Экстерьерные особенности и продуктивность коров-первотелок черно-пестрой породы разных генераций

Проведено исследование экстерьерных особенностей на основе взятия промеров коров-первотелок черно-пестрой породы разных генераций и молочной продуктивности, позволившее определить продуктивный и селекционный потенциал всего стада в целом.

Животноводство является ведущей отраслью сельского хозяйства Удмуртской Республики. Разведением крупного рогатого скота занимаются все сельскохозяйственные предприятия республики. Конституция и экстерьер являются очень важными показателями племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных. Большое внимание при создании высокопродуктивных стад следует уделять экстерьеру животных, поскольку одним из направлений повышения рентабельности отрасли является увеличение срока производственного использования высокопродуктивных коров. Оценка по типу сложения и соотношению разных частей тела (экстерьеру) позволяет судить о типе и направлении продуктивности животных, а также об условиях их выращивания в раннем возрасте, так как эти условия отражаются непосредственно на типе телосложения животных [1, 3, 4]. Повышение молочной продуктивности крупного рогатого скота путем скрещивания с быками голштинской породы придает экстерьеру животных молочные формы, снижая продолжительность хозяйственного использования [2].

Целью исследования является изучение особенности экстерьера коров-первотелок черно-пестрой породы разных генераций.

Исследования проводились в ОАО «Учхоз Июльское ИжГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики. **Материалом** для исследований служили данные программы «Селэкс», зоотехнического и племенного учета. Для исследования в выборку были включены 637 голов первотелок, родившихся в период с 1995 по 2012 г. В выборку не вошли коровы с явными пороками и больные. Все поголовье в зависимости от даты рождения было разделено на 3 генерации: I – 1995-2000 гг.; II – 2001-2005 гг.; III – 2006-2012 гг.

Экстерьер животных оценивался по 7 основным промерам: высота в холке, глубина груди, ширина груди, ширина в маклоках, косая длина туловища, обхват груди, обхват пясти.

Биометрическая обработка результатов оценки экстерьера проведена в программе «Microsoft Excel» с применением общепринятых формул по Н.А. Плохинскому (1969).

Промеры статей экстерьера позволяют судить о развитии животных. В таблице приведена тенденция основных промеров экстерьера черно-пестрой породы скота. Данным таблицы свидетельствуют, что в целом за изучаемый период с 1995 по 2012 г. линейные промеры первотелок претерпели значительные изменения в сторону увеличения. Так, животные стали более высокими, высота в холке увеличилась на 3,7 см по сравнению с I генерацией.

Динамика основных промеров и продуктивности первотелок черно-пестрой породы

| Показатели | 1995-2000 гг. | 2001-2005 гг. | 2006-2012 гг. |
|--------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Высота в холке, см | 131.1±0.99 | 133.7±0.19 | 134.8±0.18 |
| Глубина груди, см | 68.8±1.12 | 70.5±0.18 | 68.8±0.28 |
| Ширина груди, см | 42±3.6 | 42.7±0.67 | 48.2±6.4 |
| Ширина в маклоках, см | 49±0.53 | 50.1±0.11 | 51.1±0.12 |
| Косая длина туловища, см | 150.3±1.74 | 151.9±0.27 | 154.3±0.29 |
| Обхват груди, см | 187±1.74 | 191.6±0.44 | 193.1±0.35 |
| Обхват пясти, см | 18.5±0.17 | 19.3±0.04 | 19.3±0.03 |
| Живая масса, кг | 505.5±16.9 | 511.2±1.57 | 521.5±0.83 |
| Удой за 305 дней, кг | 4507.4±322.8 | 5732±55.9 | 6233±44.7 |

Скот стал более растянутым, косая длина туловища увеличилась на 4 см и составила 154,3 см, что на 1,6% превосходил первотелок II генерации (151,9 см). Также произошло увеличение объемов туловища животного (глубина груди составила 68,8 см, ширина груди увеличилась на 6,2 см).

Заметное увеличение объемов туловища молочных первотелок свидетельствует о лучшем развитии пищеварительного тракта, что позволит поедать большие объемы кормов для реализации генетического потенциала высокой продуктивности.

В опыте продуктивность первотелок достигла 6233 кг молока за 305 дней. Наивысший удой у первотелок был отмечен по III генерации, он превосходил сверстниц I генерации на 1726 кг, II генерации – на 501 кг (8,1%). Живая масса, как и промеры статей экстерьера коров, обусловлены генотипом, а также условиями кормления и содержания. Судя по абсолютным значениям средних величин, коровы имели крупную живую массу, которая также была больше у первотелок III генерации.

Динамика промеров сравниваемых коров разных генераций показана на рисунке. Анализируя данный экстерьерный график, видим, что у первотелок наблюдается гармоничное пропорциональное развитие, взятое по основным промерам. С возрастом промеры коров увеличиваются, а именно: высота в холке – на 3,7 см (2,7%); ширина груди – на 5,9 см (12,8%), ширина в маклоках – на 2,1 см (4,1%); косая длина туловища – на 4 см (2,6%); обхват груди – на 6,1 см (3,2%).

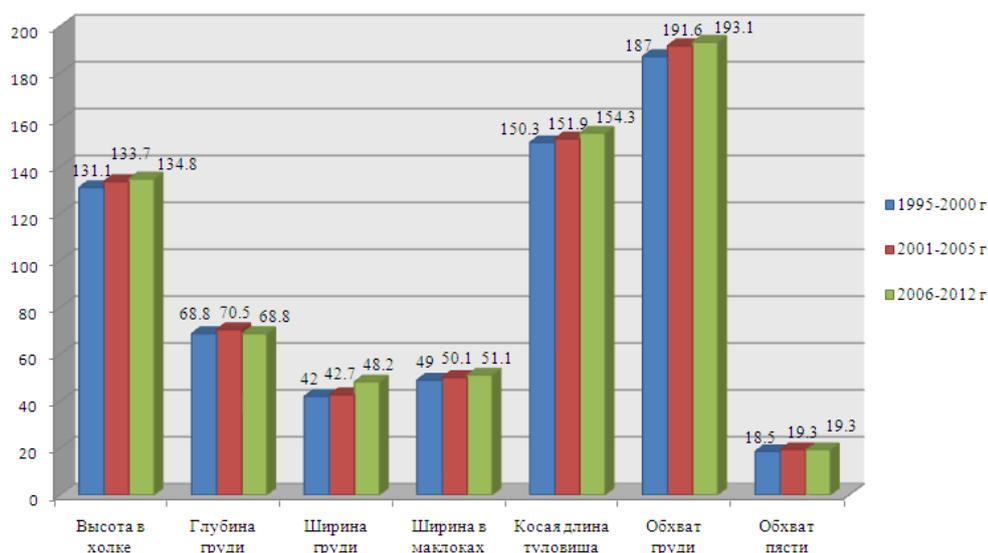


График экстерьера коров разных генераций

Таким образом, изучение экстерьера коров разных генераций в ОАО «Учхоз Июльское ИЖГСХА» показало, что показатели промеров по третьей генерации имели лучше выраженные молочные формы, характерные для скота специализированного молочного типа.

Список литературы

1. Костин, А.А. Экстерьер коров Сычевской породы ООО «Балутино» / А.А. Костин, О.В. Татуева, Д.Н. Кольцов // Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – № 7. – С. 226-229.
2. Адушинов, Д. Тип телосложения и хозяйственно-полезные признаки голшти-низированного черно-пестрого скота прибайкалья / Д. Адушинов, Н. Лазарев, А. Исто-мин // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 5. – С. 16-17.
3. Мартынова, Е.Н. Девятова Ю.В. Линейная оценка экстерьера животных черно-пестрой породы и ее связь с молочной продуктивностью / Е.Н. Мартынова, Ю.В. Девятова // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 8. – С. 23.
4. Мартынова, Е.Н. Экстерьерные особенности коров-первотелок разной селек-ции в ООО «Кипун» Шарканского района Удмуртской Республики. / Е.Н. Мартынова, Г.Г. Тюлькина // Зоотехническая наука на удмуртской земле. Состояние и перспективы: Материалы Международной научно-практической конференции / ФГОУ ВПО Ижев-ская ГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2009. – С. 82-84.

УДК 637.146.34

Г.Ю. Березкина, Т.Н. Витвинова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Эффективность использования семян льна в производстве йогурта

Йогурт – один из распространенных кисломолочных продуктов употребляемых на-селением страны. Для повышения его биологической ценности можно использовать в про-изводстве семена льна. Наиболее эффективны семена в измельченном виде или в порошке.

Современные тенденции формирования здорового рациона питания диктуют необходимость создания новых продуктов с повышенной биологической и физиологической ценностью.

Диетические свойства кисломолочных продуктов можно повысить путем нормализации их жирнокислотного, аминокислотного, минерального состава, добавляя в сквашенные кисломолочные продукты соответствующие продукты, пищевые компоненты или пищевые и биологически активные добавки.

Льняное семя на сегодняшний день начинает играть все большую роль в производстве продовольствия. Семена льна богаты протеинами, жирами, клейковиной и диетической клетчаткой. Слизь льняных семян – лучшее обволакивающее и противовоспалительное средство, это сорбент и иммуномодулятор [1-3].

Поэтому нами была поставлена **цель** – определить возможность использования семян льна в производстве йогурта.

Для решения данной цели были поставлены следующие **задачи**:

- определить оптимальную структуру вносимых компонентов (семян льна);

- провести контрольную выработку и оценить качество йогурта.

Нами были проведены контрольные выработки продукта с использованием семян льна в цельном виде, в измельченном виде и в виде порошка.

Структура вносимого компонента существенного влияния на органолептические показатели не оказала, но по консистенции лучше продукт с использованием семян льна в виде порошка (табл. 1).

Таблица 1 – Органолептические показатели йогурта

| Показатель | При добавлении семян льна | | |
|----------------------------|--|---|---|
| | в цельном виде | в измельченном виде | в виде порошка |
| Внешний вид и консистенция | Однородная, нет отделения сыворотки, с семенами льна | Однородная, более густая, нет отделения сыворотки, с частицами семян льна | Однородная, густая, нет отделения сыворотки, с частицами семян льна |
| Вкус и запах | Кисломолочный, легкий привкус семян льна | Кисломолочный, с ярко выраженным привкусом семян льна | Кисломолочный с вкусом семян льна |
| Цвет | Молочно-белый | | |

По физико-химическим показателям (табл. 2) наилучшими свойствами обладал продукт, произведенный с использованием семян льна в виде порошка и в измельченном виде.

Так, степень синерезиса у них составила 12,6 и 10,1 Па/сек, что выше по сравнению с первым образцом на 4,5 и 2 Па/сек. Необходимо также отметить, что при использовании измельченных семян льна в продукте по-

вышается содержание жира, что в дальнейшем необходимо учитывать при нормализации молока.

Таблица 2 – Физико-химические показатели йогурта

| Показатель | При добавлении семян льна | | |
|----------------------------|---------------------------|---------------------|----------------|
| | в цельном виде | в измельченном виде | в виде порошка |
| Время сквашивания, час-мин | 5,3 ± 0,02 | 4,1 ± 0,03 | 3,4 ± 0,03 |
| Титруемая кислотность, °Т | 91,1 ± 2,1 | 91,3 ± 1,6 | 91,1 ± 2,0 |
| Вязкость, Пас/сек | 8,1 ± 0,5 | 10,1 ± 0,7 | 12,6 ± 0,5 |
| Степень синерезиса, % | 15,7 ± 1,1 | 7,4 ± 0,9 | 6,2 ± 1,0 |
| М.д. жира, % | 2,5 ± 0,01 | 2,7 ± 0,01 | 2,6 ± 0,01 |

Таким образом, в дальнейшем лучше использовать семена льна в измельченном виде или в виде муки.

Список литературы

1. Гореева, В.Н. Содержание жира и сбор масла коллекционными образцами льна масличного / В.Н. Гореева, Е.В. Корепанова, К.В. Кошкина // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 3 (32). – С. 6-7.
2. Корепанова, Е.В. Элементный состав семян сортов льна-долгунца / Е.В. Корепанова, И.И. Фатыхов // Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70-летию почетного гражданина УР, председателя СХПК-Племзавод имени Мичурина Вавожского района УР В. Е. Калинина. Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2008. – С. 75-78.
3. Сидоренко, С.С. Возможность использования семян льна-долгунца при производстве кисломолочных напитков. / С.С. Сидоренко, Г.Ю. Березкина // Сборник научных трудов LXIX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. В 3 частях / научная редколлегия: А.А. Белых [и др.]. – Пермь, 2009. – С. 30-32.

УДК 637.12.05

И.В. Стрелков, Е.М. Кислякова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Сезонные изменения качества молока-сырья, поступающего в ОАО «Кезский сырзавод»

Изучено изменение основных показателей качества молока-сырья, поступающего на ОАО «Кезский сырзавод» в течение года. Стабильно высокое содержание жира и белка в молоке отмечается в осенний период. В конце весеннего периода в апреле - мае массовые доли жира и белка в молоке имеют минимальные значения.

На состав и технологические свойства молока влияют многие факторы. Для изыскания путей увеличения производства молочных продуктов и

улучшения их качества необходимо знать, в какой степени качество молока находится в зависимости от различных факторов. Молоко является основным сырьем для производства сыра [2]. Сыр принадлежит к древнейшим натуральным продуктам, произведенным человеком. Сыр ценили во все времена как уникальный продукт в системе полноценного питания людей. Сыроделие является надежным и удобным методом преобразования составных частей молока в продукт, который хорошо сохраняется и является концентрированным источником незаменимых элементов питания. Требования к качеству сырья для производства сыра предъявляются в соответствии с государственными стандартами. Решающий фактор при производстве сыра – сыропригодность молока. Основными показателями молока, которые взаимосвязаны с его сыропригодностью, являются общий белок, казеин и его фракции, минеральный состав и, в первую очередь, соли кальция. К числу факторов, оказывающих наибольшее влияние на состав и технологические свойства молока, относится сезон года [1].

«Кезский сырзавод» – одно из крупнейших стабильно развивающихся предприятий молочной промышленности Удмуртии. Завод специализируется на производстве твердых и плавленых сыров. Предприятие ежегодно перерабатывает более 120 тысяч тонн молока-сырья и производит 2% от всего объема производства сыра в России – до 9 тысяч тонн в год. «Кезский сырзавод» постоянно проводит модернизацию производства: работает на современном оборудовании ведущих европейских производителей; оснащен лабораторным оборудованием, позволяющим контролировать качество, начиная от поступления сырья на предприятие, и заканчивая его розливом и упаковкой. Все поступающее на предприятие сырье подвергается тщательному ежедневному контролю в сертифицированной лаборатории по стандартным методикам. Нами было изучено изменение основных показателей качества молока-сырья, поступающего на ОАО «Кезский сырзавод» в течение года (табл.).

Анализ динамики качества молока, поступающего на ОАО «Кезский сырзавод», показал, что наивысшей массовой долей жира (3,83-3,87%) характеризуется молоко, поступающее на завод в октябре и ноябре, наименьшей (3,66-3,7%) – в мае. Изменение массовой доли белка в молоке находится в пределах 3,02–3,22%, при этом наблюдается аналогичная тенденция: снижение содержания белка в молоке в мае, увеличение в октябрь-ноябре. Стабильно высокое содержание жира и белка в молоке отмечается в осенний период. Очевидно, к этому времени животные восполняют дефицит питательных веществ на фоне предыдущего кормления, восстанавливается резерв элементов питания в организме. В конце весеннего периода, с апреля - мая, массовые доли жира и белка в молоке имеют минимальные значения. На это влияет снижение качества кормов в конце зимне-стойлового периода, а в некоторых хозяйствах и дефицит по некоторым элементам питания, отсутствие сбалансированных рационов.

Динамика качества молока-сырья, поступающего в ОАО «Кезский сырзавод»

| Показатель | Год | Месяц года | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|------|------------|---------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|----------|---------|--------|---------|
| | | январь | февраль | март | апрель | май | июнь | июль | август | сентябрь | октябрь | ноябрь | декабрь |
| Массовая доля жира, % | 2012 | 3,76 | 3,78 | 3,77 | 3,71 | 3,7 | 3,76 | 3,75 | 3,74 | 3,8 | 3,82 | 3,83 | 3,80 |
| | 2013 | 3,77 | 3,82 | 3,74 | 3,70 | 3,74 | 3,78 | 3,71 | 3,73 | 3,79 | 3,87 | 3,82 | 3,74 |
| | 2014 | 3,72 | 3,70 | 3,75 | 3,70 | 3,66 | 3,70 | 3,72 | 3,74 | 3,77 | 3,80 | 3,83 | 3,77 |
| Массовая доля белка, % | 2012 | 3,14 | 3,12 | 3,10 | 3,07 | 3,02 | 3,11 | 3,12 | 3,15 | 3,16 | 3,19 | 3,22 | 3,18 |
| | 2013 | 3,14 | 3,15 | 3,12 | 3,09 | 3,06 | 3,21 | 3,10 | 3,12 | 3,18 | 3,20 | 3,18 | 3,13 |
| | 2014 | 3,12 | 3,09 | 3,12 | 3,08 | 3,04 | 3,09 | 3,10 | 3,16 | 3,21 | 3,19 | 3,19 | 3,15 |
| Количество высшего сорта, % | 2012 | 95,10 | 94,90 | 93,25 | 93,50 | 90,12 | 85,30 | 86,54 | 86,05 | 89,90 | 91,50 | 91,53 | 92,76 |
| | 2013 | 95,37 | 94,17 | 95,17 | 93,02 | 89,85 | 86,23 | 88,89 | 87,89 | 90,66 | 92,45 | 93,91 | 94,40 |
| | 2014 | 95,09 | 96,29 | 90,04 | 93,34 | 93,49 | 91,31 | 92,33 | 91,09 | 91,15 | 93,60 | 94,40 | 94,99 |
| Количество сыропригодного молока, % * | 2014 | 55,4 | 56,6 | 39,7 | 37,3 | 33,7 | 69,8 | 44,5 | 45,7 | 86,7 | 67,0 | 32,5 | 73,5 |

Примечание:* - под количеством сыропригодного молока принят процент молока от общего количества, которое по сычужно-бродильной пробе имеет результат с 1-го по 3-й класс включительно.

Наименьший удельный вес молока, поступающего высшим сортом, отмечен в пастбищный период с мая по сентябрь. На снижение качества молока влияет выгон скота на пастбище с нарушением правил пастбы, не соблюдение технологии промывки доильного оборудования.

В целом по предприятию из года в год наблюдается рост объема молока, поступающего высшим сортом. Это связано с повышением квалификации обслуживающего персонала, оснащением молочно-товарных ферм современным доильным оборудованием — молокопроводами, танками-охладителями закрытого типа.

В сыроделии, помимо общих требований для всех отраслей молочной промышленности, к качеству молока предъявляют специфические требования, определяемые понятием сыропригодности молока. Под сыропригодностью молока понимают возможность беспрепятственно вырабатывать из него высококачественный сыр [3]. В целом по предприятию процент сыропригодного молока от общего объема поступившего сырья колеблется в широких пределах от 32,5% до 86,7%, при этом также прослеживается зависимость от сезона года. Следовательно, сырьевая база для производства сыра по качественным характеристикам нестабильна. Поэтому определение взаимосвязи основных паратипических факторов с сыропригодностью молока в условиях Удмуртской Республики является актуальным и служит резервом для эффективной работы предприятий молочной промышленности.

Список литературы

1. Килин, В.В. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров-первотелок при использовании в кормлении минеральной добавки Стимул / В.В. Килин, С.Д. Батанов, Г.Ю. Березкина // Зоотехния. – 2013. – № 1. – С. 21-22.
2. Кислякова, Е.М. Состав и технологические свойства молока коров первотелок при использовании в рационах энергетических добавок / Е.М. Кислякова, А.Н. Валеев, Г.Ю. Березкина // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 4. – С. 67.
3. Мартынова, Е.Н. Изменение основных показателей сыропригодности молока в течение лактации / Е.Н. Мартынова, Г.Ю. Березкина, Е.В. Ачкасова // Наука Удмуртии. – 2008. – № 4. – С. 86-89.

УДК 636.2.087.72

А.А. Ломаева, Е.М. Кислякова, А.Б. Москвичева

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, ФГБОУ ВО Казанский ГАУ

Влияние хромкомпенсирующей добавки на воспроизводительные функции коров

Проведены исследования по изучению эффективности использования хромсодержащей добавки в рационах коров. Установлено положительное влияние на воспроизводительные функции: на фоне использования пропионата хрома сокращается коли-

чество патологических родов, сокращается продолжительность сервис-периода, снижаются потери молока.

Многими учеными установлено, что минеральные вещества играют большую роль в обмене веществ в организме животного. Известно, что потребность в минеральных веществах в основном определяется физиологическим состоянием организма и уровнем продуктивности животных. Она особенно велика у высокопродуктивных животных в период лактации. В настоящее время по рекомендации РАСХН ведутся работы по уточнению и разработке новых норм минеральных веществ, ранее не учитывавшихся, но оказывающих большое влияние на организм животных. К числу таких элементов относится и хром, участвующий в обмене белков, жиров, углеводов и ферментов [1, 3].

Значение хрома для организма обширно [3]. Но главная функция его заключается том, что он имеет влияние на фактор толерантности к глюкозе, который снижается при недостатке хрома в организме, что сопутствует сахарному диабету, и восстанавливается после ликвидации дефицита (усиливает гипогликемическое действие инсулина).

Целью исследований: установить влияние скармливания пропионата хрома коровам-первотелкам на воспроизводительные качества. **Задачи исследования:** провести наблюдение за течением отела у коров-первотелок, получавших в рационе пропионат хрома, оценить продолжительность сервис-периода и дать экономическую оценку использования хромсодержащей добавки в рационах коров.

Исследования проводились на базе ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» Воткинского района Удмуртской Республики. Для проведения исследований были сформированы две группы нетелей черно-пестрой породы за месяц до даты планируемого отела по методу пар-аналогов. Животные опытной группы получали в течение месяца пропионат хрома дополнительно к основному рациону, исходя их рекомендаций производителя (10 мг/гол в сутки).

В настоящее время процесс интенсификации воспроизводства стада в значительной степени сдерживается из-за нарушений плодовитости маточного поголовья [2]. Решение проблемы воспроизводства стада возможно только при создании оптимальных условий кормления и содержания, при правильной организации процессов воспроизводства [4].

Включение в рацион коров хромсодержащей добавки позволило улучшить показатели воспроизводства коров (табл. 1). При анализе родовой деятельности было выявлено, что патологические роды у животных контрольной группы наблюдались у 33% первотелок. Тогда как в опытной группе данный показатель ниже и составил 18% случаев. Выделение лохий у большинства коров опытной группы в среднем продолжалось в течение 14 дней. Также наблюдалось достоверное уменьшение продолжительности

сервис-периода у коров опытной группы на 44 дня (123 дня против 167,4 дней у контрольной группы).

Таблица 1 - **Воспроизводительные особенности коров**

| Показатель | Группа | |
|---------------------------------------|-------------|-------------|
| | контрольная | опытная |
| Патологические роды, % | 33 | 18 |
| Задержание последа, % | 36 | 27 |
| Выделение лохий, % | | |
| 10 -14 дн. | 55 | 82 |
| >14 дн. | 45 | 18 |
| Продолжительность сервис-периода, дн. | 167,4±15,1 | 123,0±14,1* |

Примечание: * - $p \geq 0,95$.

Таким образом, скармливание препарата КемТРЕЙС пропионат хрома 0,4% в количестве 10 мг на голову в сутки оказывает положительное влияние на репродуктивные показатели коров-первотелок.

Экономическая оценка использования хромсодержащей добавки в рационах коров-первотелок была рассчитана по итогам научно-хозяйственных опытов и данных бухгалтерского учета ОАО «Учхоз Июльское ИжГСХА». Был проведен расчет потерь молока по формуле:

$$Q_{п.м} = U_1 * 0,5 * K_я,$$

где $Q_{п.м}$ - потери молока в расчете на одну корову в среднем по стаду;

U_1 - удой молока коров-первотелок, имеющих сервис-период до 90 дней в среднем по стаду за отчетный период;

0,5 - постоянный коэффициент, характеризующий количественное соотношение между показателями молока от неяловой и яловой коров;

$K_я$ - коэффициент яловости коров в долях от единицы.

Для расчета коэффициента яловости использовали формулу:

$$K_я = 1 - (T_{со} / T_{с1}),$$

где $K_я$ - коэффициент яловости коров в среднем по стаду;

$T_{со}$ - продолжительность пребывания коров в сервис периоде (90 дней);

$T_{с1}$ - фактическая продолжительность сервис - периода в опытных группах, дней.

Экономическая оценка использования пропионата хрома в кормлении коров показала, что изучаемая кормовая добавка положительно влияет на репродуктивные функции коров первотелок опытной группы (табл. 2). Потери молока в опытной группе оказались меньше на 489 кг. Поэтому убыток в расчете на 1 корову составил в опытной группе на 40% ниже по сравнению с контрольной. Пропионат хрома позволил снизить потери молока на 1 корову, за счет благотворного влияния на воспроизводительные функции коров, что позволило уменьшить убытки на 1 корову, связанные с послеродовыми осложнениями у животных.

Таблица 2 – Экономическая оценка использования хромкомпенсирующей добавки в рационах коров-первотелок

| Показатель | Контрольная группа | Опытная группа |
|--|--------------------|----------------|
| Коэффициент яловости | 0,46 | 0,27 |
| Потери молока в расчете на 1 корову, кг | 1184 | 695 |
| Прибыль (убыток) в расчете на 1 корову, руб. | - 27208 | -16409 |

Заключение. Использование препаратов хрома в рационах высокопродуктивных коров является перспективным. Однако в связи с введением санкций против России и дороговизной американской добавки (1500-2000 руб./кг) особую актуальность приобретает поиск альтернативных источников органического хрома. На кафедре химии Ижевской сельскохозяйственной академии был получен аналог исследуемой добавки – ацетат хрома. Это комплексное соединение, в своем составе содержит микроэлемент хром 3 в органической форме. Нами было установлено в опытах на лабораторных животных (белые мыши), что данная добавка безопасна и может быть использована в кормлении коров.

Список литературы

1. Гибалкина, Н.И. Рост и развитие молодняка крупного рогатого скота в молочный период при разных уровнях хрома в рационах / Н.И. Гибалкина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: Материалы XVI Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных животных УО БГСХА. – 2013. – С. 30-36.
2. Любимов, А.И. Молочная продуктивность и показатели воспроизводства коров-первотелок при включении в рационы разных форм глюконата кальция / А.И. Любимов, Е.М. Кислякова, И.В. Софронова // Зоотехния. – 2012. – №3. – С. 9-11.
3. Реутина, С.В. Роль хрома в организме / С.В. Реутина // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2009. – № 4. – С.50-55.
4. Фролова, Е.М. Влияние некоторых факторов на воспроизводительные способности высокопродуктивных коров и телок /Е .М. Фролова, Д.М. Евстафьев, А.М. Гавриков // Зоотехния. – 2014. – №10. – С. 28-29.

УДК 636.2.082.4

А.В. Зорина, Е.Н. Мартынова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Влияние использования сексированного семени на оплодотворяемость телок

Рассматривается влияние использования сексированного семени на воспроизводительные качества телок. Приводится сравнительная оценка эффективности осеменения телок и соотношения полов полученного потомства при использовании обычного и сексированного семени.

Мировая наука добилась планирования пола будущего поколения животных. Ученые этим занимаются уже давно, ведь в сфере сельского хозяйства вопрос планирования пола потомства стоит достаточно остро, особенно в молочном животноводстве [3]. Регуляция пола потомства у сельскохозяйственных животных вызывает огромный практический интерес во многих странах мира. Поэтому очень важно получать высокий процент телок в процессе воспроизводства стада, что стало возможным после внедрения технологии получения сексированного семени – спермы, клетки которой разделены по полу. Применение ее позволит животноводам избирательно получать преимущественно особей женского или мужского пола, что значительно повысит экономический и селекционный эффект различных отраслей животноводства [2, 4].

Принцип метода разделения на X- и Y-содержащие сперматозоиды основан на различии содержания ДНК в X- и Y-хромосомах. X-содержащие сперматозоиды животных содержат на 4-5 % больше ДНК и при использовании флуоресцентного красителя и мощного фотоумножителя с помощью проточной скоростной лазерной цитометрии можно выделять фракции, содержащие до 92 % половых клеток с X- или Y-хромосомой. Разделенная по полу сперма дает возможность увеличить поголовье желаемого пола, улучшить генетическую ценность поголовья путем отбора ремонтных телок [1].

Целью исследований явилось изучение использования сексированного семени быков-производителей на оплодотворяемость телок.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

- изучить влияние сексированного семени на воспроизводительные качества осеменяемых телок;

- установить процентное соотношение телочек и бычков в приплоде от сексированного семени.

Объектом исследований явилось стадо черно-пестрой породы СПК «Удмуртия» Вавожского района. Для получения более высокого процента оплодотворения и минимизации затрат на семя осеменяли сексированным семенем только телок случного возраста.

Для осеменения телок использовали сексированную сперму, завезенную из Нидерландов, быков-производителей: Сепрайз 342544408, Парра 343313777, Йотан 831644, и обычное семя, приобретенное в ОАО «Московское» по племенной работе быков Патрик 51660096, Марадонна 466685, Эльсинор 1731 (выбрано 150 телок для осеменения по принципу пар-аналогов).

Искусственное осеменение телок проводилось однократно в течение спонтанного эструса. Сексированное семя вводилось внутриматочно с помощью обычных инструментов для осеменения.

Исследования по определению эффективности осеменения телок с помощью сексированного и традиционного семени представлены в табл. 1.

При использовании сексированного семени оплодотворяемость подопытных животных составила 61,4%, при расходе доз 1,7. В мировой практике использования сексированного семени и гарантиях производителя зафиксировано аналогичное значение процента плодотворного осеменения, т.е. в хозяйстве достигнуты показатели на уровне лучших в мировой практике.

При осеменении телок традиционным семенем общая оплодотворяемость составила 76%, при расходе доз 1,3.

Лучший показатель числа осеменений на 1 плодотворное показал бык Парра 343313777 – 78,9%, при минимальном расходе спермодоз - 1,3.

Таблица 1 – Сравнительная эффективность осеменения телок обычным и сексированным семенем

| Кличка быка | Осеменено | | | Число осеменений на 1 плодотворное |
|---|-----------|---|------|------------------------------------|
| | всего | из них плодотворно осеменены от однократного осеменения | | |
| | | голов | % | |
| Применение сексированного семени | | | | |
| Сепрайз 34254408 | 84 | 49 | 58,3 | 1,7 |
| Йотан 831644 | 31 | 15 | 48,4 | 2,1 |
| Парра 343313777 | 38 | 30 | 78,9 | 1,3 |
| Всего | 153 | 94 | 61,4 | 1,7 |
| Применение традиционного семени | | | | |
| Всего | 150 | 114 | 76,0 | 1,3 |

При использовании сексированного семени родилось 73 теленка, из них 90,4% телочки (табл. 2). Использование сексированного семени для осеменения телок уменьшает выход телят на 22,9%, по сравнению с обычным семенем, но увеличивает процент выхода ремонтных телок до 37,6%.

Таблица 2 – Соотношение полов полученного потомства от сексированного семени по сравнению с традиционным

| Используемый бык | Осеменено телок | Отелилось | | Родилось | | | |
|-----------------------------|-----------------|-----------|------|----------|------|--------|------|
| | | голов | % | телочек | % | бычков | % |
| Сепрайз 34254408 | 84 | 35 | 41,6 | 31 | 88,6 | 3 | 8,6 |
| Парра 343313777 | 38 | 30 | 78,9 | 28 | 93,3 | 3 | 10,0 |
| Йотан 831644 | 31 | 8 | 25,8 | 7 | 87,5 | 1 | 12,5 |
| Всего | 153 | 73 | 47,7 | 66 | 90,4 | 7 | 9,6 |
| Быки с традиционным семенем | 150 | 106 | 70,6 | 56 | 52,8 | 45 | 47,2 |

Наилучший показатель выхода телочек показал бык Парра 343313777 – 93,3%, также от этого быка получена двойня.

Процент мертворожденных телят от традиционного семени составил 4,7% против 1,4% (1 мертворожденный теленок от быка Сепрайза 34254408). В результате применения семени, разделенного по полу, повышается легкость отела животных. Новорожденные телочки имеют меньшие по сравнению с бычками размеры. Благодаря более высокому проценту телочек, рождаемых от семени, разделенного по полу, тяжелых отелов и мертворождений при его использовании бывает меньше, чем от обычного семени.

Использование разделенного по полу семени не оказало отрицательного влияния на оплодотворяемость телок. Телки, осемененные сексированной спермой, дали более 90% потомков женского пола, что является хорошей предпосылкой для ремонта стада и получения дополнительной прибыли от реализации племенного молодняка. При этом очень важно соблюдать все требования, которые предъявляются к использованию данной продукции.

Список литературы

1. Джакупов, И. Т. Оплодотворяемость коров и телок при осеменении сексированной спермой / И. Т. Джакупов, В. А. Конухов, В. В. Кабаков // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2011. – Том 47, вып.2, ч. 2. – С. 35-37
2. Эффективность осеменения телок сексированным семенем / И. Дунин [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. - 2011. - № 3. - С. 9-11.
3. Костомахин, Н.М. Основы производства молока / Н.М. Костомахин. – Венгрия, г.Буди, Рада Пуста: Хунланд Трейд Кфт., 2011. – 62с.
4. Усенко, В.В. Продолжительность хозяйственного использования и причины выбраковки коров из основного стада учхоза «Кубань» Кубанского ГАУ / В.В. Усенко, Л.И. Баюров / Научный журнал КубГАУ. – № 96(02). – 2014. – С. 32-39

УДК 636.4.087.7

А.Л. Перевозчиков, С.Д. Батанов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Управление воспроизводством в свиноводстве – непростая задача

Воспроизводство стада составляет основу развития свиноводческих предприятий промышленного типа. Технология содержания, технология кормления, выбор генетики животных, ветеринарных лечебных и профилактических мероприятий, уровень менеджмента на предприятии - все это прямо или косвенно влияет на воспроизводство. Только комплексная работа над вышеперечисленными элементами технологии позволит повысить эффективность использования маточного стада.

Вопрос технологии содержания свиноматок охватывает огромное количество задач, стоящих перед специалистами зоотехнической службы: выбор ритма производства, решение проблем, связанных с типом полов, безвыгульным содержанием животных, системой вентиляции и параметрами микроклимата в помещениях и др. Также необходимо решать задачи с выбором пород животных, схемы скрещивания, системы разведения, обеспечения более продуктивными животными, завезенными в хозяйство. Ветеринарное благополучие стада, недопущение и борьба с заболеваниями, оказывающими влияние на репродуктивную систему свиноматок, качество и количество приплода – задача ветеринарных специалистов хозяйства. В свиноводстве, как и в любой другой отрасли животноводства, большое значение имеет организация труда. Качество выполняемых операций оператором по искусственному осеменению животных, оператора по уходу за животными, организация работы станции искусственного осеменения, лаборатории также оказывают влияние на уровень воспроизводства.

Неполноценное кормление является основной причиной снижения продуктивности и эффективности животноводства. Система кормления животных – основное условие эффективности ведения животноводства. При интенсификации животноводства применение систем нормирования кормления животных предполагает более полное и рациональное использование кормов и обеспечение нормального роста, развития, здоровья, функций воспроизводства, племенной ценности животных [2].

Полноценное кормление заключается не только в балансировании рациона по обменной энергии, протеину, углеводам, жирам, но и по элементам минерального питания, витаминам, аминокислотам. Зачастую лимитирование рациона по одному из компонентов не позволяет получить генетически заложенную высокую продуктивность [3]. Поэтому питательность кормов следует рассматривать в комплексе – питательность протеиновая, минеральная, витаминная, энергетическая.

Особенно остро проблема обеспечения животных минеральными элементами встает при переходе на промышленную основу. Концентрация большого поголовья в одном месте, ограниченность движения, недостаточный контакт с внешней средой, не всегда благоприятный микроклимат оказывают негативное влияние на течение обменных процессов в организме [4].

Одним из важнейших достижений современной зоотехнической науки является учение о роли биологически активных веществ в жизнедеятельности, сохранении здоровья и повышении продуктивности животных. Установлено, что недостаток в рационе биологически активных веществ, в том числе и витаминов, приводит к резкому снижению продуктивности животных и нерациональному использованию кормовых средств [5-8].

В цикле размножения свиней существуют критические периоды, когда кормление оказывает решающее влияние на получение от матки как

можно больше крепких, подвижных, здоровых поросят, способных к интенсивному росту и откорму, а также исключение аборт, перерасхода кормов, обеспечение нормального роста и развития молодых маток [9, 10]. Такими периодами являются: период перед осеменением, когда должно созреть и овулировать максимальное количество яйцеклеток; период сразу после осеменения, когда происходит образование зародышей и прикрепление их к стенке матки; период непосредственно перед опоросом, когда идет максимальный рост и развитие плодов.

В силу технических возможностей кормолинии, размещения кормовых бункеров и т.п. хозяйства не могут вводить дополнительные виды кормов, включать их в систему кормления именно в эти периоды. Целесообразно балансировать рацион в эти периоды с помощью добавок непосредственной раздачей при кормлении.

Перспективным направлением балансирования рациона является использование микроэлементов в хелатной форме. Биодоступность таких микроэлементов превосходит способность усваиваться простых солей – оксидов и сульфатов [11-13]. Одним из таких препаратов является витаминно-минеральный комплекс с фолиевой кислотой Витолиго М. Эффективность его использования оценена на ООО «Кигбаевский бекон» Удмуртской Республики при проведении научно-хозяйственного опыта. Проведены производственные испытания Витолиго М на большем количестве свиноматок. По принципу сбалансированных групп сформированы 3 группы свиноматок по 22 головы. Согласно применяемой технологии на участке осеменения в каждую группу введено по 6 голов ремонтного молодняка. Схема применения Витолиго М к основному рациону представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Схема применения Витолиго М (30 г/гол/сут)

| Группа | 1-й этап | | 2-й этап | | 3-й этап | |
|-------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| | начало кормления | продолжительность, дней | начало кормления | продолжительность, дней | начало кормления | продолжительность, дней |
| Контрольная | - | - | - | - | - | - |
| Опытная I | За 5 дней до отъема | 5 | Через 5 дней после осеменения | 5 | За 5 дней до опороса | 5 |
| Опытная II | | 5 | С 1-го дня после осеменения | 10 | | 5 |

Состав витаминно-минерального препарата Витолиго М представлен в табл. 2. Изменения многоплодия, массы гнезда, массы поросят при рождении представлены в табл. 3.

Использование в рационах свиноматок витаминно-минерального препарата Витолиго М оказало определенное влияние, как на количество,

так и на качество приплода. Многоплодие в I опытной группе увеличилось на 7,3%, а во II опытной – на 15,4% при достоверной разнице.

Таблица 2 – Состав комплексной витаминно-минеральной добавки Витолиго М (содержание в 30 г)

| Показатель | Количество | Показатель | Количество |
|--------------------|-----------------|----------------------|--------------------------|
| Витамин А | 201 000 МЕ | Изолейцин | Не менее 1 05 мг |
| Витамин Δ з | 1590МЕ | Аланин | Не менее 66 мг |
| Витамин Е | 540мг | Лейцин | Не менее 192 мг |
| Витамин С | 162 мг | Фенилаланин | Не менее 239 мг |
| Витамин В1 | 13,2мг | Тирозин | Не менее 64 мг |
| Витамин В2 | 48мг | Аспаргиновая кислота | Не менее 72 мг |
| Витамин В6 | 28,5 мг | Глутаминовая кислота | Не менее 501 мг |
| Витамин В12 | 0,6мг | Медь | 24мг |
| Витамин РР | 162 мг | Иод | 1,8мг |
| Витамин Кз | 17,7мг | Кобальт | 0,3мг |
| Треонин | Не менее 90 мг | Селен | 0,9мг |
| Серии | Не менее 288 мг | Кальция пантотенат | 120мг |
| Валин | Не менее 132 мг | Биотин | 1,7мг |
| Пролин | Не менее 474 мг | Фолиевая кислота | 45мг |
| Метионин | Не менее 63 мг | Холин | 225мг |
| Глицин | Не менее 549 мг | Цинк | 255мг |
| Лизин | Не менее 336 мг | Марганец | 96мг |
| Гистидин | Не менее 129мг | Железо | 225мг |
| Аргинин | Не менее 78 мг | Наполнитель | Карбонат кальция до 1 кг |

Таблица 3 – Воспроизводительные качества свиноматок

| Показатель | Группы | | |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| | контрольная | опытная i | опытная ii |
| | $\bar{X} \pm t$ | $\bar{X} \pm t$ | $\bar{X} \pm t$ |
| n | 20 | 26 | 23 |
| Количество живых поросят в гнезде, гол | 12,3±0,28 | 13,2±0,28* | 14,2±0,25* |
| Количество поросят в гнезде живой массой менее 800г гол | 0,95±0,23 | 0,88±0,22 | 0,78±0,18 |
| Масса гнезда при рождении, кг | 15,7±0,30 | 16,8±0,44 | 17,1 ±0,25* |
| Живая масса поросенка при рождении, кг | 1,44±0,01 | 1,42±0,02 | 1,34*0,01* |
| Количество поросят к отъему от свиноматки. | 11,5*0,12 | 12,4±0,35* | 13,6±0,24* |
| Сохранность поросят за период подсоса. % | 93,5 | 94,1 | 96,0 |
| Среднесуточный прирост поросят за период подсоса г | 259±5,46 | 260±5,39 | 262±5,18 |
| Средняя отъемная масса 1 гол, кг | 8,7±0,32 | 8,6±0,51 | 8,7±0,40 |

Примечание:* - $P > 0,95$.

Масса гнезда в опытных группах составила 16,8 кг и 17,1 кг, что выше, чем в контрольной группе на 7,0% и 8,9% соответственно. Живая масса одного поросенка при рождении ниже в опытной I и в опытной II группе на 0,02 кг и 0,10 кг соответственно, что еще раз подтверждает отрицательную корреляцию между многоплодием и крупноплодностью свиноматок (Кабанов В.Д., 2001). Количество новорожденных поросят живой массой менее 800 г, полученных от свиноматок контрольной группы, составило 0,95 поросят на свиноматку, что больше, чем в опытной I и II группах, на 7,3 и 17,8 % соответственно при недостоверной разнице.

Поросята живой массой 800 г и ниже составляют основную долю отхода на подсосе, требуют лучшего качества престартерного корма, заменителя свиноматочного молока и др., т.е. технологически более затратные в выращивании. Поэтому чем меньше их рождается, чем более выравненное гнездо, тем лучше будут показатели прироста. Основным показателем эффективности использования свиноматок – количество отнятых от нее поросят. При достоверной разнице он оказался выше у опытных I и II групп свиноматок на 0,9 и 2,2 поросенка соответственно, чем от свиноматок контрольной группы. Такие показатели, как отъемная масса поросенка, среднесуточный прирост, практически одинаковые и достоверной разницы между группами нами не выявлено. Тем не менее за период подсоса отход поросят по причинам асфиксии (задавленных маткой), гипотрофии и др. составил в контрольной группе 6,5%, а в опытной I и II – 5,9 и 4,0%. Это также послужило причиной меньшего количества поросят к отъему от свиноматок контрольной группы, и говорит нам о крепости, жизнеспособности приплода опытных групп свиноматок.

Таким образом, введение в рацион витаминно-минерального препарата с аминокислотами и фолиевой кислотой Витолиго М положительно сказывается на репродуктивных качествах свиноматок. Анализ данных производственных испытаний позволяет сделать вывод о целесообразности использования Витолиго М для свиноматок в условиях эффективного промышленного свиноводства.

Список литературы

1. Мысик, А.Т. О развитии животноводства в СССР, РСФСР, Российской Федерации и странах мира / А.Т. Мысик // Зоотехния. – 2013. – № 1.
2. Хайсанов, П.Д. Влияние алюмосиликатной добавки на биохимические показатели и минеральный состав крови свинок крупной белой породы / Хайсанов П.Д., Солозובה Т.Б., Губанова Н.В. // Современные наукоемкие технологии. – 2006. – № 3. – С. 76.
3. Кузьмина, Т.Н. Новые подходы в содержании свиноматок / Т.Н. Кузьмина // Техника и оборудование для села. – 2008. – № 4(130). – С. 41.
4. Пресняк, А.Р. Сбалансированное минеральное питание - одно из условий увеличения продуктивности животных / А.Р. Пресняк // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2014. – Т. 1. – № 3. – С. 259.

5. Карагодина, Н.В. Сравнительная оценка использования различных биостимуляторов в свиноводстве: автореф. дисс. канд. с.-х. наук :06.02.10 / Карагодина Нелли Владимировна. – Пос. Персиановский, 2010.
6. Биохимические изменения в крови супоросных свиноматок под влиянием препарата «КМП плюс» / Кучинский М.П, Кучинская Г.М, Федотов Д.Н. [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины. – 2011. – Т. 47. – № 1. – С. 198.
7. Максимюк, Н.Н. Зависимость физиологического состояния новорожденных поросят от обмена веществ и продуктивности свиноматок при скармливании биологически активных добавок / Максимюк Н.Н, Бутылев А.В. // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2013. – Т. 2. – № 71. – С. 15-17.
8. Влияние «Ферросила» на обмен веществ и репродуктивные функции свиноматок / Гайирбегов Г., Федин А., Симонов Г. [и др.] // Свиноводство. – 2009. – № 1. – С. 10-12.
9. Клос, Вильям. Анализ кормления свиноматок в период супоросности / Вильям Клос, Джулс А. Тейлор-Пиккар // Перспективное свиноводство. Теория и практика. – 2012. – № 6.
10. Черных, М.Н. Особенности кормления свиноматок за 10-14 день до опороса / Черных М.Н, Голышева Ю.Н. // Зоотехния. – 2012. – № 10. – С. 25-27.
11. Чепелев, Н.А. Минеральный обмен у коров при использовании хелатных соединений микроэлементов / Чепелев Н.А, Харламов И.С. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 9. – С. 66.
12. Минеральное питание молодняка аборигенных видов животных в условиях аридных территорий юга России / Кокорев В.А., Салаев Б.К., Арилов А.Н. и [др.] // Вестник Калмыцкого университета. – 2012. – № 1(13). – С. 23.
13. Семьянова, Е.С. Биотехнология повышения качества и увеличения производства молока / Семьянова Е.С., Губер Н.Б. // Вестник Южно-уральского государственного университета. Серия: пищевые и биотехнология. – 2015. – Т. 3. – № 1. – С. 6.

УДК 636.8:612.11

Е.С. Луковникова, Е.В. Шабалина, В.Б. Милаев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Влияние диметилсульфоксида, введенного парентерально, на гематологические показатели крови кошек

Рассмотрена динамика изменения гематологических показателей крови у домашних кошек при внутривенном введении диметилсульфоксида.

Димексид (ДМСО, диметилсульфоксид) является противовоспалительным средством, широко используемым в медицинской и ветеринарной практике чаще как средство для местного применения.

Согласно фармакокинетике диметилсульфоксида, препарат обнаруживается в сыворотке крови через 8-15 минут, причем максимальное содержание отмечается через 2-8 часов. Как правило, через 30-36 часов диметилсульфоксид в сыворотке крови уже не выявляется. Данный препарат не кумулирует. Проникает в суставную полость, в крови и тканях связывается с белками. Диметилсульфоксид выводится из организма через почки неизмененным и в виде продуктов окисления – диметилсульфона и диметилсульфата; а также в виде восстановленного продукта (диметилсульфида) выделяется с выдыхаемым воздухом [Справочник..., 2006].

Цель эксперимента заключается в доказательстве отсутствия вредного, токсичного эффекта диметилсульфоксида, введенного внутривенно в определенной дозе, на организм кошек.

Эксперимент проводился на 5 кошках домашней породы массой 3-4 кг. Все животные были вакцинированы от распространенных заболеваний (панлейкопения, ринотрахеит, калицивироз, бешенство), не имели клинических проявлений болезней и отклонений от нормы по общему анализу крови, биохимическому анализу сыворотки крови и общему анализу мочи. Вид питания: сухой корм премиум класса. Возраст 3-5 лет.

Вводили 1 мл диметилсульфоксида в 50 мл 0,9% раствора натрия хлорида капельно через периферический внутривенный катетер, установленный в поверхностные вены предплечья кошек. Препарат вводили через день каждой кошке десятикратно (продолжительность опыта 20 дней). Клинический осмотр животных производился ежедневно с измерением температуры, пульса, частоты дыхания, оценкой общего состояния.

Общий анализ крови проводили на автоматическом анализаторе АВХ MICROС 60. Общий анализ крови включает измерение количества лейкоцитов (WBC), эритроцитов (RBC), тромбоцитов (PLT), гемоглобина

(HGB), гематокрита (HCT). Кровь для проведения клинического анализа отбирали через день непосредственно после введения диметилсульфоксида через 1 и 3 месяца после опыта. В последующем были рассчитаны средние показатели для каждой кошки. Данные отображены в таблице.

Средние гематологические показатели крови у кошек при введении диметилсульфоксида ($p \leq 0,001$)

| Дата/ показатель | WBC, $10^9/\text{л}$ | RBC, $10^{12}/\text{л}$ | HGB, г/л | HCT, % | PLT, $10^9/\text{л}$ |
|------------------|-------------------------|----------------------------|----------|-----------|-------------------------|
| 30.05. | 13,7±0,90 | 6,8±0,21 | 115±1,75 | 33,8±0,1 | 445±5,75 |
| 01.06. | 15,1±0,75 | 7,1±0,32 | 114±1,70 | 40±0,2 | 300±4,2 |
| 03.06. | 14,6±0,8 | 5,5±0,18 | 120±1,80 | 35±0,18 | 442±6,3 |
| 05.06. | 16,6±0,63 | 6,1±0,20 | 118±1,70 | 37,1±0,27 | 481±7,1 |
| 07.06. | 11±0,51 | 6,83±0,22 | 131±1,85 | 41±0,3 | 356±6,0 |
| 09.06. | 14,4±0,53 | 6,7±0,19 | 113±1,70 | 39±0,29 | 350±5,7 |
| 11.06. | 15,4±0,6 | 5,78±0,15 | 114±1,70 | 36±0,67 | 378±5,9 |
| 13.06. | 15,3±0,56 | 5,34±0,18 | 135±1,90 | 37±0,72 | 400±6,9 |
| 15.06. | 16,12±0,72 | 6,1±0,22 | 120±1,60 | 39±0,80 | 369±6,7 |
| 17.06. | 13,1±0,55 | 6,78±0,27 | 125±1,70 | 41±0,85 | 368±6,8 |
| 19.06. | 13,86±0,69 | 7,1±0,29 | 132±1,70 | 39±0,72 | 361±6,5 |
| 20.07. | 12,7±0,49 | 5,68±0,19 | 138±1,95 | 34±0,69 | 357±5,35 |
| 20.09. | 13,4±0,51 | 6,5±0,21 | 129±1,8 | 37,2±0,74 | 360±5,8 |

Таким образом, исследование показало отсутствие отклонений от нормы по клиническому анализу крови кошек. Выбранная доза диметилсульфоксида для внутривенного введения не является токсичной, в том числе спустя продолжительное время. Она не вызывает осложнений, не отражается на общем состоянии животного. В связи с этим считаем, что необходимо дальнейшее изучение влияния введенного внутривенно диметилсульфоксида на гематологические параметры у животных.

Список литературы

Справочник РЛС «Энциклопедия лекарств». – М.: РЛС, 2006. – 1392 с.

УДК 636.8:612.12

Е.С. Луковникова, Е.В. Шабалина, В.Б. Милаев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Динамика биохимических параметров крови кошек при внутривенном введении диметилсульфоксида

Представлены данные биохимического анализа крови кошек после внутривенного введения диметилсульфоксида.

Димексид – это противовоспалительный препарат, широко используемый в ветеринарии и медицине, в основном местно. В настоящее время, схемы лечения хирургических заболеваний, просчитанные для различных видов животных, отсутствуют.

Согласно фармакокинетике диметилсульфоксида, препарат обнаруживается в сыворотке крови через 8-15 минут, причем максимальное содержание отмечается через 2-8 часов. Как правило, через 30-36 часов диметилсульфоксид в сыворотке крови уже не выявляется. Диметилсульфоксид не кумулирует. Проникает в суставную полость, в крови и тканях связывается с белками. Диметилсульфоксид выводится из организма через почки неизмененным и в виде продуктов окисления – диметилсульфона и диметилсульфата; а также в виде восстановленного продукта (диметилсульфида) выделяется с выдыхаемым воздухом [Справочник..., 2006].

В современных экономических условиях дешевизна и общедоступность препарата открывает новые перспективы, в связи с чем необходимы исследования влияния диметилсульфоксида на биохимические параметры крови кошек.

Целью нашей работы является определение влияния введенного внутривенно диметилсульфоксида на биохимические показатели крови кошек.

Задачи опыта заключаются в выявлении токсичности диметилсульфоксида на обменные процессы и биохимические показатели сыворотки крови кошек.

Эксперимент проводился на 5 кошках домашней породы массой 3-4 кг. Все животные были вакцинированы от распространенных заболеваний (панлейкопения, ринотрахеит, калицивироз, бешенство), не имели клинических проявлений болезней и отклонений от нормы по общему анализу крови, биохимическому анализу сыворотки крови и общему анализу мочи. Вид питания: сухой корм премиум класса. Возраст 3-5 лет.

Мы вводили диметилсульфоксид в дозе 1 мл на 50 мл 0,9% раствора натрия хлорида капельно через периферический внутривенный катетер, установленный в поверхностные вены предплечья кошек. Препарат применяли через день каждой кошке десятикратно (продолжительность опыта 20 дней). Клинический осмотр животных проводился ежедневно с измерением температуры, пульса, частоты дыхания, оценкой общего состояния. Учет биохимических показателей сыворотки крови проводился на полуавтоматическом анализаторе HIMALYZER 2000 перед проведением опыта, затем каждые 5 дней, через 1 и 3 месяца после окончания опыта. Данные представлены в таблице.

В течение всего периода проведения эксперимента животные чувствовали себя хорошо, вели себя активно. Изменений со стороны кожи, шерсти, изменения аппетита не наблюдалось. Показатели температуры, частоты пульса и дыхания также были в пределах нормы.

Биохимические показатели крови кошек в динамике

| Показатель/ Дата | 30.05. | 01.06. | 05.06. | 10.06. | 15.06. | 20.06. | 20.07. | 20.09. |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Кошка Леся, 3 года, масса 3,4 кг | | | | | | | | |
| АЛТ | 33,0 | 39,2 | 38,4 | 40,6 | 39,4 | 45,0 | 39,4 | 34,5 |
| ГГТ | 0,4 | 1,0 | 0,9 | 1,3 | 2,0 | 1,9 | 1,3 | 1,1 |
| ЩФ | 55,0 | 64,1 | 45,6 | 40,7 | 45,6 | 46,1 | 45,1 | 40,5 |
| Креатинин | 118,0 | 102,3 | 114,0 | 123,0 | 115,0 | 120,0 | 113,5 | 110,0 |
| Мочевина | 11,0 | 12,1 | 11,8 | 11,7 | 11,0 | 10,5 | 9,9 | 10,1 |
| Глюкоза | 5,7 | 5,4 | 4,1 | 5,0 | 4,6 | 4,3 | 4,5 | 4,0 |
| Кошка Серая, 3 года, масса 4,1 кг | | | | | | | | |
| АЛТ | 56,1 | 59,4 | 55,1 | 60,0 | 54,0 | 56,1 | 57,0 | 58,1 |
| ГГТ | 0,1 | 0,1 | 0 | 0,2 | 0,1 | 0 | 0,1 | 0 |
| ЩФ | 40,0 | 45,1 | 43,1 | 46,3 | 47,4 | 45,1 | 43,0 | 55,1 |
| Креатинин | 120,4 | 130,1 | 130,9 | 145,1 | 139,4 | 138,5 | 143,1 | 137,5 |
| Мочевина | 6,4 | 6,3 | 5,9 | 7,1 | 6,8 | 6,7 | 6,7 | 7,4 |
| Глюкоза | 4,1 | 4,3 | 4,1 | 4,2 | 5,1 | 4,9 | 4,1 | 4,2 |
| Кошка Мурка, 4 года, 3 кг | | | | | | | | |
| АЛТ | 20,7 | 20,0 | 21,8 | 19,9 | 26,3 | 25,1 | 23,8 | 26,0 |
| ГГТ | 1,0 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 1,2 | 0,9 | 1,0 | 1,1 |
| ЩФ | 55,5 | 55,2 | 60,0 | 45,9 | 48,0 | 50,9 | 49,0 | 53,0 |
| Креатинин | 80,5 | 70,4 | 89,6 | 79,1 | 74,0 | 83,1 | 85,0 | 84,1 |
| Мочевина | 7,4 | 6,9 | 7,7 | 8,0 | 8,0 | 7,5 | 7,8 | 7,3 |
| Глюкоза | 5,6 | 5,1 | 5,4 | 5,6 | 5,7 | 4,9 | 5,6 | 5,8 |
| Кошка Анфиса, 3,5 года, 4 кг | | | | | | | | |
| АЛТ | 39,2 | 40,4 | 40,0 | 38,0 | 39,8 | 39,7 | 40,4 | 39,5 |
| ГГТ | 3,3 | 4,0 | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,6 | 3,1 | 3,0 |
| ЩФ | 53,1 | 49,8 | 45,6 | 57,1 | 53,2 | 53,8 | 47,8 | 49,1 |
| Креатинин | 124,6 | 124,3 | 125,0 | 120,9 | 129,1 | 124,7 | 123,0 | 124,5 |
| Мочевина | 11,1 | 12,3 | 11,0 | 13,4 | 13,0 | 11,2 | 12,9 | 12,0 |
| Глюкоза | 4,0 | 5,1 | 4,9 | 4,8 | 4,7 | 4,9 | 5,0 | 4,5 |
| Кошка Гера, 4 года, 2,9 кг | | | | | | | | |
| АЛТ | 37,7 | 37,0 | 35,1 | 37,1 | 38,0 | 39,1 | 39,2 | 38,9 |
| ГГТ | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,2 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,2 |
| ЩФ | 39,0 | 34,6 | 38,0 | 40,9 | 43,7 | 38,1 | 39,3 | 40,0 |
| Креатинин | 99,0 | 96,7 | 95,0 | 95,6 | 98,1 | 98,9 | 92,3 | 95,4 |
| Мочевина | 11,7 | 12,6 | 11,9 | 12,0 | 13,0 | 12,5 | 12,8 | 13,0 |
| Глюкоза | 4,5 | 3,9 | 4,1 | 4,1 | 3,9 | 4,8 | 4,3 | 4,6 |

В ходе эксперимента было установлено, что ни один показатель не проявил каких-либо значительных колебаний, что может являться доказательством безопасности применимой дозы диметилсульфоксида для организма кошки.

Список литературы

Справочник РЛС «Энциклопедия лекарств». – М.: РЛС, 2006. – 1392 с.

Д.И. Красноперов, Ю.Г. Васильев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Соотношение деструктивных и пролиферативных клеточных ответов поперечно-полосатой мышечной ткани на фоне креатина моногидрата в острейший период после внешнего травматического воздействия

Репаративная активация клеточных популяций – адаптивная реакция поперечно-полосатой мышечной ткани в ответ на разрушение тканевых структур. Воздействие биологически активными факторами на эти процессы качественно влияет на протекание восстановительных ответов в сторону преобладания миобластической регенерации [1].

Цель работы: изучение влияния креатина моногидрата на репарацию опорно-двигательной системы голени крысы.

В ходе исследования, проведенного на 45 самцах белых крыс со средней массой тела 160 г, была выполнена механическая травматизация опорно-двигательного аппарата при помощи гемостатического зажима в трех точках в дистально-проксимальном направлении с экспозицией 10 мин на каждой точке. После механического сдавливания контрольной группе крыс на кожу с целью закрытия раны были наложены узловатые швы; опытной группе помимо этого в зону повреждения был введен порошкообразный креатина моногидрат в дозе 115 мг. Нами была выбрана эта форма креатина по причине высокой способности к растворимости этого вещества в сравнении с другими формами креатина и, как следствие, выраженной биодоступности [2]. На момент проведения исследования крысы были клинически здоровы.

В первые сутки после сдавливания мышечной группы у животных климнической группы наблюдается резкая деструктуризация мышечной ткани, что сопровождается нарушением целостности групп мышечных волокон, их зональным набуханием. Отмечается начальная лейкоцитарно-макрофагальная инфильтрация поврежденных тканей. Сосудистое русло кровенаполнено, с выраженными проявлениями тромбоза и кровоизлияния. Эта картина наблюдается как в контрольной, так и в опытной группе крыс.

На 3-и сутки лейкоцитарная инфильтративная активность возрастает, отмечается активный зональный распад миофибрилл, сопровождающийся фагоцитарной активностью. Помимо этого отдельные волокна находятся в сморщенном состоянии, что может свидетельствовать об их дальнейшем распаде. Сосуды кровяного русла, как магистральные, так и периферические, растянуты, с явлениями тромбоза. Сохраняется эритроцитарная инфильтрация тканей по типу диапедеза. На фоне воздействия креатина лейкоцитарно-макрофагальная инфильтрация носит более диффузный харак-

тер, плотность этих клеточных популяций в месте сдавления выше. Как и в контрольной группе наблюдается сморщивание и распад групп мышечных волокон и их активных фагоцитоз.

На 7-е сутки распад миофибрилл контрольной группы носит выраженный зональный характер с интенсивной миграцией клеток макрофагального ряда. Большая часть саркомеров локально имеет признаки выраженного набухания. Очагово отмечаются популяции вытянутых полиморфных клеток с базофильно окрашенной цитоплазмой, возможно, миотубул. В опытной группе миобластическая реакция имеет более выраженный и диффузный характер на фоне активного фагоцитоза миофиламентов и их отдельных деструктивных проявлений в виде уменьшения диаметра волокон. Местами сохраняется диапедезное эритроцитарное пропитывание поврежденных тканей, наблюдается активный ангиогенез с образованием сосудов микроциркуляторного русла.

При анализе гистологической окраски гематоксилин-эозином и по Маллори наблюдается в первом случае зональное ослабление оксифильной окраски мышечной ткани, во втором случае отмечается метахромазия в соответствующих зонах препаратов. Это может свидетельствовать об изменении рН среды в поврежденных тканях вследствие повышения здесь ферментативной активности и смещении больше в кислую сторону [3].

Список литературы

1. Морозов, В.И. Морфологические и биохимические аспекты повреждения и регенерации скелетных мышц при физических нагрузках и гиподинамии / В.И. Морозов, Г.А. Сакута, М.И. Калинин // Морфология. – 2006. – № 3. – С. 88-96.
2. Analysis of the efficacy, safety, and regulatory status of novel forms of creatine / R. Jäger, M. Purpura, A. Shao [et al.] // Amino Acids. - 2011.
3. Strange, H. Myofibre segmentation in H&E stained adult skeletal muscle images using coherence-enhancing diffusion filtering / H. Strange, I. Scott, R. Zwiggelaar // BMC Medical Imaging. – 2014.

УДК 636.08

Е.М. Атаманов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Необходимость качественной профилактики и лечения заболеваний животных

Описаны основные методы введения лекарственных препаратов в организм животных, их преимущества и недостатки, а также важность этих методов.

С началом конфликта на востоке Украины и присоединением Крыма к России, США, страны ЕС и другие страны партнеры США и ЕС ввели экономические санкции по отношению к России.

Санкции в связи с присоединением Крыма к России и конфликтом на востоке Украины – ограничительные политические и экономические меры, введенные в отношении России и ряда российских и украинских лиц и организаций, которые, по мнению международных организаций и отдельных государств, причастны к дестабилизации ситуации на Украине [8].

На ответ зарубежным санкциям Россия совершила ответные действия в виде продовольственного эмбарго.

Российское продовольственное эмбарго – запрет ввоза в Россию «отдельных видов» сельхозпродукции, сырья и продовольствия, страной происхождения которых является государство, вводившее экономические санкции в отношении российских юридических и физических лиц в 2014 г. [9].

Исходя из всех этих факторов, в нашей стране встает вопрос увеличения поголовья скота, улучшения качества сельхозпродукции. Но увеличить поголовье не так просто. Существует множество факторов, тормозящих этот процесс, и один из них – это большая смертность молодняка.

Согласно сводке районной газеты «Сельская новь» Граховского района, поголовье КРС в хозяйствах района по сравнению с 2014 г. увеличилось на 215 голов, в том числе коров на 59 голов. Телят родилось больше на 154 головы по сравнению с 2014 г. Самый высокий показатель в СПК «Родина» – 866 (в 2014 г. – 782) [7].

Но вместе с тем в животноводстве, к сожалению, пока никак не обходится без падежа. Так, в СПК «Родина» пало 79 телят, или на 22 головы больше, чем в прошлом году [7]. Во избежание высокого падежа в ветеринарии необходимо внедрять современные методы борьбы с заболеваниями животных и инфекциями. И один из методов борьбы с болезнями и паразитами – это аэрозоли. Более подробно остановимся на существующих методах введения лекарственных препаратов.

В ветеринарии существуют различные методы введения лекарственных препаратов [5]:

- энтеральные (через пищеварительный тракт);
- парентеральные (минуя пищеварительный тракт);
- аэрозольный (через дыхательные пути);
- наружно (на поверхность кожи и слизистых оболочек).

Энтеральный метод – это метод введения препаратов через рот, под язык, ректально и в рубец.

Энтеральный метод имеет ряд преимуществ:

- можно вводить многие лекарственные формы (порошки, таблетки, пилюли, болюсы, эмульсии, микстуры, и др.).
- этот способ нетрудоемок;
- не требует стерильности лекарственных средств.

К недостаткам можно отнести:

- большие (до 50%) потери лекарственных веществ при прохождении желудочно-кишечного тракта до момента всасывания в результате инактив-

вирующего действия ферментов в желудке и особенно в преджелудках жвачных,

- нельзя применять кислотонеустойчивые средства;
- сложность дозирования препарата при групповом лечении, это обусловлено индивидуальными особенностями животных (отсутствие или минимальный уровень аппетита), а также тем, что наиболее ослабленные болезнью животные получают наименьшее количество препарата, так как легко оттесняются от кормушек и поилок более здоровыми и сильными особями [5].

К *парентеральным* относятся: подкожный, внутримышечный, внутривенный, внутрикожный, внутрикостный, внутрисердечный и др.

Подкожный и внутримышечный пути введения обеспечивают быстрое всасывание лекарственных веществ и развитие терапевтического эффекта. Действие начинает проявляться через 10-15 минут. Расход лекарственных веществ уменьшается в 2-2,5 раза по сравнению с оральным путем введения.

При внутривенном введении вся масса лекарственных веществ попадает за короткое время непосредственно в кровь, поступающую в сердце, что может вызвать негативные явления в его деятельности. Внутривенно лекарственные вещества необходимо вводить медленно, иногда каплями и даже дробно [5].

Недостатки парентерального метода:

- болевые реакции у животных при введении препарата;
- необходимость в стерилизации лекарственных средств.

Следующий метод – *наружно*. Заключается в нанесении лекарственных веществ на поверхность кожи и слизистых оболочек (противопаразитарные средства, лечение местных патологических процессов). Этот метод очень трудоемок [5].

Также широко используется введение лекарственных веществ *аэрозольным методом* (через дыхательные пути) [6]. Преимущественно применяют аэрозоли антибиотиков, сульфаниламидов, микроэлементов, вакцин и других веществ.

При введении лекарственных веществ через дыхательные пути применение получили не только аэрозоли, но также и электроаэрозоли. Электроаэрозоль – аэрозоль, частицы которого несут электрический заряд. Заряженные частицы аэрозоля за счет сил электростатического рассеивания равномерно распространяются по помещению, что способствует более точному дозированию химических препаратов.

Электризация аэрозолей способствует более равномерному покрытию обрабатываемых поверхностей [1, 4], при этом обеззараживающий эффект дезинфицирующих препаратов выше и сохраняется на обрабатываемых поверхностях дольше, чем в случае применения незаряженных аэрозолей того же препарата [2]. Действие электроаэрозолей достигается

быстрее [2], чем просто аэрозолей, что позволяет проводить обработки относительно плохо герметизированных помещений [3].

Электроаэрозольный метод можно применять при групповом лечении зараженных инфекцией животных. При электроаэрозольном методе больные животные получают достаточное количество лекарственных веществ, больные животные уже не оттесняются здоровыми животными по сравнению с энтеральным методом. При электроаэрозольном методе путем подбора размеров частиц электроаэрозоли можно достичь высокого терапевтического эффекта, близкого по свойствам к парентеральному. Также животные не ощущают болевых реакций как при парентеральном методе. Электроаэрозольный метод также является менее трудоемким и экономичным.

Таким образом, для более качественного лечения животных большое значение имеет выбор метода введения лекарственных препаратов. При выборе наиболее эффективного метода нужно руководствоваться следующими принципами:

- получение быстрого и высокого терапевтического эффекта;
- наиболее эффективная транспортировка препарата к очагу инфекции;
- исключение негативных эффектов;
- трудоемкость и экономичность.

Список литературы

1. Лекомцев, П.Л. Электроаэрозольные технологии в сельском хозяйстве: монография / П.Л. Лекомцев; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. - Ижевск: Ижевская ГСХА, 2006. - 216 с.: табл., ил. - Библиогр.: с. 190-213.
2. Виснапуу, Л.Ю. Об исследовании эффективности применения аэрозолей в промышленном птицеводстве / Л.Ю. Виснапуу // Тезисы 3-й Всесоюзной конференции по аэрозолям. - М., 1977. - Т. 3. - С. 28.
3. Дондоков, Р.Р. Динамика осаждения униполярно заряженного аэрозоля в помещении с учетом его герметичности / Р.Р. Дондоков, Н.В. Тумуреев // Труды ЧИ-МЭСХ, 1976. - Вып. 110. - С. 35-42.
4. Дунский, В.Ф. Осаждение униполярно заряженного аэрозоля в помещении / В.Ф. Дунский, А.В. Китаев // Коллоидный журнал. - 1960. - Т. XXМ, № 2. - С. 158-167.
5. Коваленко, Л.И. Методы терапевтической помощи животным / Л.И. Коваленко. - Киев, Урожай, 1991.
6. Ярных, В.С. Аэрозоли в ветеринарии / В.С. Ярных. - М.: Колос, 1972. - 352 с.
7. Бузова, Т. Животноводы сработали лучше / Т. Бузова // Сельская новь. - 2015. - № 80. - С. 1.
8. Санкции в связи с украинскими событиями 2014 года [Электронный ресурс] // Википедия. [2015—2015]. - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=73927460> (дата обращения: 15.10.2015).
9. Российское продовольственное эмбарго (с 2014) // Википедия. [2015—2015]. - Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=73336449> (дата обращения: 14.09.2015).

Т.И. Решетникова, Т.Г. Крылова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Патогенетическая терапия при респираторных заболеваниях телят

Представлен обзор исследований, которые показали, что новокаиновая блокада является эффективным методом в комплексном лечении бронхопневмонии молодняка.

В современных условиях содержания и выращивания КРС, актуальной остается проблема возникновения бронхопневмоний у молодняка и других заболеваний респираторной системы. Для успешного решения данных проблем ветеринарному специалисту необходимо применять комплексный подход, только в этом случае можно достигнуть выздоровления животного. Одним из важнейших методов является патогенетическая терапия, она направлена на коррекцию нарушений функции органов, нормализацию обмена веществ, повышение неспецифической резистентности иммунной реактивности организма.

Патогенетическая терапия направлена на мобилизацию и стимуляцию защитных сил организма для ликвидации патологического процесса, т.е. на механизм развития болезни. Устраняя или ослабляя патогенетические механизмы, патогенетическая терапия тем самым способствует нормализации противоположного патогенезу процесса – саногенеза (восстановление нарушенной саморегуляции организма), что способствует выздоровлению. Целенаправленное действие на патогенез сопровождается ослаблением или устранением воздействия этиологического фактора. Следовательно, патогенетическая терапия тесно связана с этиотропной и практически ее применяют при патологии во всех системах организма. Патогенетические средства комплексно воздействуют на организм различными путями: гуморальным, через центральную и вегетативную нервную систему, активизацией иммунобиологической защиты [5].

В состав патогенетической входят: новокаиновая, лекарственная, тканевая, протеиновая, рефлексогенная, иммунокорректирующая терапии и физиотерапия. Новокаиновая терапия (блокада нервной системы) для ветеринарии оказалась эффективным, легкодоступным, дешевым способом лечения больных животных [2].

Новокаиновая терапия определяется как комплексное воздействие на центральную и периферическую нервные системы. Она включает в себя как торможение, блокирование пусковых механизмов, так и раздражение, выражающееся в улучшении трофических функций. Лечебный эффект состоит из выключения, блокирования и слабого раздражения нервной системы [7].

Исследования проводились в ООО «Дружба» Увинского района. Из телят в возрасте 5–20 дней с диагнозом бронхопневмония создали три группы. В первую группу вошли 3 теленка, для их лечения применялась основная схема без новокаиновой блокады. Во вторую группу вошли 4 теленка, для лечения применялась основная схема с новокаиновой блокадой звездчатых узлов. В третью группу вошли 3 теленка, для лечения применялась основная схема с новокаиновой блокадой по М.Ш. Шакурову (надплевральная блокада грудных внутренностных нервов и симпатических пограничных стволов).

В основную схему лечения входило применение антибиотика – бицилина-3, отхаркивающего препарата – натрия гидрокарбоната, противоаллергического – кальция глюконата, сердечного препарата – кофеина, бронхолитика – эфедрина.

Блокада каудального шейного симпатического звездчатого узла (симпатического ганглия). Симпатический ганглий располагается на уровне 1/4 1-го межреберья, на 2-3 см ниже головки первого ребра, лежит на латеральной поверхности длинного шейного мускула и окружен рыхлой клетчаткой. Телят фиксировали в стоячем положении, при этом максимально отводили назад грудную конечность соответствующей стороны, а шею поворачивали в противоположную сторону. Нащупывали бугорок 1-го ребра и вкалывали иглу по заднему его краю, отступив вниз на 1 см, в поперечном направлении до упора в тело 1-го грудного позвонка. По мере введения иглы инъецировали раствор новокаина. Затем иглу отводили на 0,5 см назад и смещали параллельно поверхности тела позвонка, осторожно продвигая ее вниз на 0,5 см и производили инъекцию 0,25% раствора новокаина в количестве 5 мл. Блокаду проводили один раз в три дня [1].

Надплевральная блокада грудных внутренностных нервов и симпатических пограничных стволов (по М.Ш. Шакурову). Для этого теленка фиксировали у стены в углу помещения так, чтобы он не мог двигаться назад. Когда блокаду проводили с левой стороны, животное прижимали к стене правым боком, а при правосторонней блокаде, наоборот. Затем соответствующую грудную конечность закидывали на шею (чем достигается отведение лопатки вперед) и поддерживали голову теленка, не давая опустить конечность. Прижимая ногой туловище животного к стене, делали вкол иглы. Иглу длиной 8 см, толщиной 1,5 мм вкалывали отдельно от шприца перпендикулярно к коже, в найденной точке через длинную головку трехглавого мускула плеча, которая находится у места вкола иглы. Не меняя направление, иглу продвигали до упора в тело позвонка. Критерием правильности положения иглы служил упор ее в тело позвонка, отсутствие крови в просвете иглы и всасывание воздуха в плевральную полость через нее. Игла входила у телят на глубину около 4 см. Присоединяли шприц с 0,5% раствором новокаина и, плавно надавливая на поршень шприца, вво-

дили раствор в объеме 10 мл, подогретый до температуры тела. Блокаду проводили один раз в три дня [3].

После 10-дневного лечения и трехкратного введения новокаина (блокад) сравнивали результаты и проводили клинический осмотр животных.

В первой группе к 10-му дню лечения отмечались характерные клинические признаки: неудовлетворительное общее состояние, повышенная температура, носовые истечения, кашель, одышка, жесткое везикулярное дыхание, сухие хрипы, очаги притупления в легких.

Во второй группе из 4 животных к 10-му дню лечения выздоровело 2 теленка, у оставшихся двоих отмечались клинические признаки: улучшение общего состояния, активность, аппетит, нормализация температуры тела, отсутствовали кашель и хрипы, отмечалось незначительное истечение экссудата.

В третьей группе из 3 животных к 10-му дню лечения выздоровело 2 теленка, у оставшегося отмечались клинические признаки: улучшение общего состояния, активность, аппетит, нормализация температуры тела, влажный кашель.

Терапевтическая эффективность новокаиновых блокад при бронхопневмонии очень высока. У 3 больных животных, не подвергавшихся новокаиновой блокаде, отмечается нарастание клинической картины, ухудшение общего состояния. Из 7 животных, подвергавшихся лечению и новокаиновой блокаде, 4 выздоровело, а у 3 отмечается положительная динамика.

Периферические нервы в зоне воспалительного очага изменены и находятся в особом состоянии, именуемом парабиозом. Явление парабиоза обратимо, если своевременно прекращается действие повреждающего фактора. Новокаин в слабых (0,25-0,5%) растворах обладает антипарабиотическим действием, благодаря чему восстанавливается нормальное функциональное состояние периферических нервов в зоне воспалительного очага [1].

В результате комплексного действия новокаиновой блокады как на центральную, так и на периферическую нервную систему кора головного мозга освобождается от сильных (чрезвычайных) болевых импульсов. При этом новокаиновая блокада не только снимает сильное раздражение и перераздражение нервов, но и заменяет его качественно новым, более слабым, в результате чего восстанавливается рефлекторно-трофическая функция нервной системы. Все это нормализует нарушенные патологические процессы взаимоотношения между корой головного мозга и внутренними органами, улучшает трофику тканей и благоприятнее сказывается на течении заболевания [2].

Лечебный эффект, возникающий после новокаиновой блокады, обусловлен не выключением нервов, а улучшением функционального состоя-

ния их. Поэтому для новокаиновых блокад применяют растворы слабой концентрации (0,2-0,5%), так как более высокие концентрации приводят к выключению проводимости, стойкому и полному обезболивающему эффекту. По продолжительности лечебного действия новокаина на организм он выгодно отличается от других лекарственных веществ [4].

Новокаин обладает ярко выраженным нейротропным действием, под влиянием которого:

1. Развитие воспалительного процесса может быть остановлено, пока он не вышел из стадии серозного пропитывания тканей.

2. При абсцедирующих и некротических формах воспаления быстрее наступают выявление, отграничение и расплавление воспалительного очага.

3. Подострые и некоторые хронические инфильтративные формы воспаления дают значительные трофические сдвиги, а иногда очень быстро ликвидируются совершенно.

4. При патологических состояниях тонуса мышц восстанавливается нормальная функция пораженного органа, т.е. спазмы разрешаются, а при депрессии нарастает тонус.

5. При патологических состояниях, возникающих на почве нарушения тонуса и проницаемости капилляров, новокаиновая блокада приводит к восстановлению барьерной функции сосудистой стенки [6].

Также новокаин обладает выраженным антигистаминным действием. При серозном воспалении в патологическом очаге образуется большое количество гистамина и гистаминоподобных веществ. Являясь вазогенными ядами, они рефлекторно повышают проницаемость капилляров и клеточных мембран, тем самым усугубляют течение патологического процесса. Применением новокаиновой блокады можно нейтрализовать гистамин и полностью устранить его действие. Нейтрализующее действие новокаина осуществляется образующейся при его гидролизе в крови парааминобензойной кислотой, которая относится к витаминам. Помимо антигистаминного она обладает также антитоксическим действием. Однако парааминобензойная кислота является антагонистом сульфаниламидных препаратов, бактериостатическое действие которых она полностью нейтрализует в организме животных [5].

Таким образом, новокаиновая блокада является эффективным методом в комплексном лечении бронхопневмонии молодняка.

Список литературы

1. Воронина, Е.Н. Особенности лечения и профилактики бронхопневмонии у телят в биогеохимической провинции южного Урала : автореф. дис. ...канд. вет. наук / Е.Н. Воронина. – Троицк, 2006. – 22 с.

2. Воронина, Е.Н. Особенности лечения больных бронхопневмонией телят / Е.Н. Воронина // Челябинский центр научно-технической информации. Информационный листок № 83-025-05, 2005 г.

3. Сравнительная эффективность лечения неспецифической бронхопневмонии телят / К.Х. Папуниди, Н.М. Ахмерова, В.А. Гордеев [и др.] // Актуальные проблемы патологии животных: Материалы Международного съезда терапевтов и диагностика. – Барнаул, 2005. – С. 135–137
4. Порфирьев, И.А. Профилактика неспецифической бронхопневмонии у телят / И.А. Порфирьев. – Ветеринария. – 2007. – № 1. – С. 42-46.
5. Шакуров, М.Ш. Новокаиновые блокады в ветеринарии / М.Ш. Шакуров, С.В. Тимофеев, И.Г. Галимзянов. – М.: КолосС, 2007. – 72 с.
6. Эзиев, С.А. Бронхопневмония ягнят в ассоциации с саркоцистозом : автореф. дис. ...канд. биол. наук / С.А. Эзиев. – Ставрополь, 2015. – 22 с.
7. Якупова, Г.М. Эффективность различных методов лечения телят, больных неспецифической бронхопневмонией : автореф. дис. ...канд. вет. наук / Г.М. Якупова. – Казань, 2010. – 22 с.

УДК 619:616.98:578.831.31-085.8

Т.И. Решетникова, Т.Г. Крылова
ФГБОУ ПО Ижевская ГСХА

Аэрозолетерапия при респираторных заболеваниях молодняка

В условиях промышленного ведения животноводства приобретают большое значение групповые методы лечения и профилактики болезней сельскохозяйственных животных. Одним из доступных методов лечебно-профилактических обработок телят при респираторных заболеваниях является применение химических и биологических препаратов в аэрозольном состоянии.

Респираторные заболевания молодняка до сегодняшнего времени остаются одними из самых актуальных и широко распространенных заболеваний в хозяйствах. Они наносят значительный экономический ущерб. Болезни органов дыхания неинфекционной этиологии составляют 37-70% от числа незаразных заболеваний. Неспецифической бронхопневмонией болеет до 80% животных от общего числа, гибель может составлять 10% к общему числу больных [3, 7].

Одним из доступных методов лечебно-профилактической обработки телят при респираторных заболеваниях является применение химических и биологических препаратов в аэрозольном состоянии. Аэрозоли – это дисперсные системы, состоящие из малых твердых или жидких частиц, взвешенных в воздухе или другой газообразной среде. Делятся на дымы (взвесь твердых частиц) и туманы (взвесь жидких частиц). Они находят широкое применение в медицине, ветеринарии, сельском хозяйстве – ингаляционная терапия, аэрозолетерапия, дезинфекция, дезинсекция, дератизация, аэрозольная вакцинация животных. Аэрозольную терапию животных осуществляют в специальных камерах, герметизированных и снабженных вытяжной вентиляцией и канализацией. Под аэрозольную камеру

может быть переоборудован любой отсек помещения животноводческой фермы, телятника, родильного отделения [4, 5].

Для лечения и профилактики респираторных болезней молодняка можно применять моно- и поливалентные гипериммунные сыворотки, гаммаглобулины и интерферон, комбинированный иммуноглобулиновый препарат, антибиотики пролонгированного действия, фторхинолоновые средства, сульфаниламидные и нитрофурановые препараты, фитотерапию, аэрозоли ряда антимикробных препаратов с широким спектром действия [2, 6].

Дозы ингалируемых препаратов рассчитывают с учетом дыхательного объема легких животных, создаваемой концентрации препаратов в 1 л вдыхаемого воздуха, объема камеры-бокса, помещения, секции или телятника, длительности сеанса ингаляции и коэффициента адсорбции аэрозолей. Однако доза ингалируемых препаратов зависит и от массы животных, характера болезни, перепада внутрикамерной и внешней температур, влажности воздуха, вязкости распыляемых растворов, типа аэрозольного генератора, компрессора, создающего давление воздуха 3-5 атмосфер, шланга высокого давления [1, 8].

Исследования проводились в хозяйствах «Учебно-опытное хозяйство Июльское» и ООО «Дружба» Увинского района. Препарат вироцид применялся для лечения телят с респираторными заболеваниями, в том числе и с бронхопневмонией, для профилактической обработки здоровых животных, для санации воздушного бассейна помещений.

Вироцид универсален в использовании и может применяться методом орошения, распыления, спрея, генерирования пены, проливкой, аэрозольно, а также для заправки дезковриков и дезбарьеров и т.д. Эфирные масла, входящие в состав вироцида, обеспечивают хорошие туманообразующие свойства при аэрозольном применении, улучшают равномерность обработки и качество сцепления с поверхностью. Применение препарата аэрозольным способом, используя генераторы тумана, позволяет за короткое время равномерно обработать помещения больших размеров при минимальных трудозатратах.

В состав вироцида входит высококонцентрированное, поликомпозиционное дезинфицирующее средство с пенообразующей формулой. Вироцид в качестве действующих веществ содержит четвертичные аммониевые основания: диэтилдиметилхлорид аммония – 78 г/л; алкилдиметилбензилхлорид аммония – 170,6 г/л, глутаральдегид – 107,25 г/л, изопропанол – 150 г/л, кедровое масло – 20 г/л. По внешнему виду препарат представляет собой прозрачную жидкость коричневого цвета со слабым специфическим запахом, легко смешивается с водой в любых соотношениях.

Вироцид обладает широким спектром действия в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий (включая вегетативные и споровые формы), вирусов, грибов, дрожжей, плесеней и водорослей. Ви-

роцид обладает пролонгированным эффектом и обеспечивает высокую степень защиты от различных микроорганизмов до 7 суток. При этом он в рекомендуемых концентрациях безопасен для окружающей среды, людей и животных (LD50 концентрата – больше 2000 мг/кг живого веса).

Для санации воздушного бассейна в присутствии животных использовали аэрозольные генераторы (генератор горячего тумана). Обработку проводили 0,5% раствором виоцида. Норма расхода – 2-5 мл рабочего раствора на 1 м³. Для улучшения распространения тумана в рабочий раствор можно вводить глицерин из расчета 5-10% от общего объема. Обработку проводили при выключенной вентиляции. В случае невозможности полного отключения вентиляции или создания герметичных условий в помещении объем рабочего раствора может быть увеличен до 25 мл на 1 м³. При расчете лекарственных веществ объем камеры на одного теленка до 2-месячного возраста должен быть равен 0,8-1,7 м³, до 3-месячного возраста – 2,0 м³.

Телята в возрасте до 2 месяцев очень хорошо переносили аэрозольную обработку 0,5% раствором виоцида в течение 30 минут. Увеличение концентрации препарата, а также времени экспозиции вызывало побочные эффекты: сильную одышку, приступообразный кашель, брюшное дыхание, слезотечение, как у здоровых, так и у больных телят. Трехкратная аэрозольная обработка приводила к полному выздоровлению телят, больных бронхопневмонией, причем обработки давали хороший результат на любой стадии заболевания. Улучшения отмечались сразу же, во время распыления препарата животные откашливались, и в дальнейшем экссудация и кашель уже не отмечались, хрипы исчезали, в дальнейшем выявлялась стабилизация альвеолярного дыхания. Улучшалось общее самочувствие животных: снижалась температура, отмечалась активность, повышался аппетит.

Если до применения этой схемы количество телят с респираторными болезнями в группе доходило до 35-40%, то в результате систематического использования аэрозольной обработки случаи заболевания резко сократились и составили всего 3-5 %. Таким образом, применение растворов виоцида для санации воздушного бассейна в присутствии животных – эффективная и безопасная мера по борьбе с инфекционным агентом. Лучше всего, когда обработка носит профилактический характер, позволяя оздоровить микроклимат в помещении, снизить микробное давление и увеличить эффективность ветеринарных мероприятий. Кратность и сроки проведения данной обработки необходимо рассчитывать в зависимости от эпизоотической ситуации и технологии содержания животных.

Список литературы

1. Ахмерова, Н.М. Аэрозольное применение перекиси водорода для лечения телят, больных острой формой неспецифической бронхопневмонии / Н.М. Ахмерова, К.Х. Папуниди, Д.М. Мухутдинова // Ветеринарный врач. – 2006. – № 1. – С. 54-57.

2. Белопольский, В.А. Иммунологические основы комплексного лечения телят при бронхопневмонии / В.А. Белопольский, Ю.В. Головизин // Ветеринария. – 1993. – № 11-12. – С. 48-51.
3. Брижчук, А.А. Профилактика и лечение при респираторных и кишечных болезнях телят в откормочных хозяйствах / А.А. Брижчук // Ветеринария. – 1994. – № 5. – С. 15-17.
4. Копылович, М.В. Рекомендации по применению аэрозолей комплекса лекарственных препаратов для лечения бронхопневмонии у молодняка крупного рогатого скота / В.П. Дорофеева, М.В. Копылович, Ю.В. Востриков. – Омск, 2004. – 11 с.
5. Эффективность аэрозольной дезинфекции в присутствии животных при респираторной патологии поросят, вызванной ЦВС-2 / А.В. Меньшиков, Ю.Г. Крысенко, Е.И. Трошин [и др.] // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. В 4-х т. Т. 2. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 21-23.
6. Тужилкин, Н.Д. Аэрозоли в профилактике и лечении заболеваний телят / Н.Д. Тужилкин // Диагностика и профилактика болезней с.-х. животных. – Саратов, 1993. – С. 4-8.
7. Эзиев, С.А. Бронхопневмония ягнят в ассоциации с саркоцистозом : автореф. дис. ...канд. биол. наук / С.А. Эзиев. – Ставрополь, 2015. – 22 с.
8. Якупова, Г.М. Эффективность различных методов лечения телят, больных неспецифической бронхопневмонией: автореф. дис. ...канд. вет. наук / Г.М. Якупова. – Казань, 2010. – 22 с.

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 621.316.9(470.51)

Л.Л. Огородников

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Анализ применения установки «Грозозащита» в системе электроснабжения Удмуртской Республики

Проведен краткий анализ существующих способов защиты электрических сетей от грозовых перенапряжений. Основным недостатком их является тот факт, что существующие системы молниезащиты не могут обеспечить защиту объектов от вторичных воздействий грозового процесса, а иногда и сами являются источниками пожароопасности и повреждения электрооборудования. Предлагаемая установка «Грозозащита» устраняет перечисленные недостатки. Принцип ее действия основан на генерации высоковольтных импульсов на конце молниеприемника, выполненного в виде замкнутой металлической сферы.

Электротехническое оборудование и линии электропередач имеют устройства грозозащиты, но во время гроз они не могут обеспечить защиту от вторичных воздействий грозового процесса, и нередки случаи, когда они сами являются источниками пожароопасности и повреждения оборудования [5]. Следовательно, совершенствование системы молниезащиты является чрезвычайно актуальной задачей. Атмосферные разряды имеют сокрушительную силу и их разнообразные последствия представляют серьезную угрозу.

Существует несколько молниевых теорий, но главное то, что разность потенциалов до 1000 kV в облаках по отношению к поверхности земли вызывает разряд чудовищной силы до 200 kA, который сопровождается вспышками, раскатами грома. Разогрев атмосферного канала разряда достигает 30 000 град. Средняя продолжительность разряда наиболее часто возникающего удара молнией «облако-земля» составляет примерно 60-100 мкс. Последствия удара молнии, такие как поражение электрическим током, появление перенапряжения, возгорание и разрушение объектов нефтедобычи дополняются косвенным воздействием – выходом из строя средств связи и измерений, пробоем изоляции электрооборудования [1, 2].

В настоящее время применяется пассивная защита на основе молниеприемников, с помощью которых происходит ориентация грозового разряда, кроме этого на объектах электроснабжения устанавливаются ограничители перенапряжений [3].

Одним из минусов данных методов является то, что снижается разрушительное воздействие грозового разряда, но факт его возникновения является неотвратимым явлением. Для примера рассмотрим защиту объектов электроснабжения: в предгрозовой период под воздействием электростатического поля происходит процесс концентрации и стекания электрических зарядов, т.е. по ним проходит электрический ток, и чем выше установлен молниеприемник, тем больше величина зарядов концентрируется на данном объекте.

Данное явление имеет, кроме положительных сторон – ориентация грозового разряда – и отрицательные: увеличивает вероятность поражения данного объекта разрядом молнии, опасность искрообразования (пожар), появление шагового напряжения и нарушение изоляции электрооборудования. Кроме этого для увеличения надежности защиты электрооборудования электрических сетей от грозовых и коммутационных перенапряжений, на объектах электроснабжения дополнительно устанавливаются ограничители перенапряжений, что ведет к увеличению капитальных вложений. Рассмотрим систему электроснабжения УР на примере ООО «Удмуртэнергонефть».

За период 2010-2014 гг. в ООО «Удмуртэнергонефть» накопился значительный объем информации по аварийным отключениям электрооборудования. Проведя анализ данной информации (табл., рис. 2), были сделаны следующие выводы.

Статистика в грозовой период за 2010-2014 гг. по ОАО «Удмуртнефть» (средние значения)

| Кол-во отключений из-за грозовых перенапряжений, шт. | % отключений из-за грозовых перенапряжений к кол-ву аварийных отключений |
|--|--|
| 125 | 19,4 |



Рисунок 1 – Воздействие грозового разряда



Рисунок 2 - Динамика изменения аварийных отключений за 2010-2014 гг.

Большая часть аварийных отключений произошла на Киенгопском месторождении. За отчетный период количество отключений составило порядка 20% по причине прямого попадания молнии или ее вторичных воздействий от общего количества отключений. Кроме этого наблюдается тенденция к увеличению количества отключений и недоборов нефти соответственно на 8% и 3%. Также необходимо отметить экологический ущерб, который возможен при пожарах в резервуарном парке, возникающих от прямого попадания молнии, который в нашем случае усугубляется продуктами горения нефти и может привести к значительным загрязнениям атмосферы.

Анализ отключений объектов электроснабжения показывает необходимость пересмотреть применяемые методы защиты от грозовых разрядов, определиться с объектами для внедрения новых, более эффективных принципов защиты. Принцип действия активной и пассивной молниезащиты, применяемый на сегодняшний день, заключается в ориентации свершившегося грозового разряда, что создает условие для развития встречного лидера с защищаемых объектов, подвергая их вторичным воздействиям тока молнии, которые зачастую приводят к повреждению средств связи и измерений, выходу из строя контрольно-измерительных приборов [4].

Одним из способов решения защиты объектов электроснабжения от грозовых перенапряжений является совершенствование устройств активной молниезащиты, на основании чего была разработана методика, и проект ее реализации – установка «Грозозащита». Предлагаемая методика заключается не в решении проблем по ликвидации последствий грозы, а в недопущении ее воздействия на защищаемую территорию сетей электроснабжения. Данный вопрос можно решить путем создания недорогих, безопасных и не требующих значительных затрат на эксплуатацию искусственных зон грозового разряда. В результате чего после успешного прохождения опытно-промышленной эксплуатации были внедрены установки на Киенгопском месторождении нефти района для защиты распределительной электрической сети и объектов нефтедобычи. На данный момент

они успешно эксплуатируются и уже показали свою эффективность: за грозовой период 2014 г. не было ни одного аварийного отключения и повреждения электрооборудования на объектах электроснабжения по причине прямого попадания разрядов молнии и вторичных ее воздействий, несмотря на присутствие грозовой активности в районе Киенгопского месторождения (рис. 2).

Таким образом, при внедрении установки «Грозозащита» на объектах электроснабжения решается проблема перенапряжений и перетоков на объектах в грозовой период, что значительно снижает вероятность попадания разрядов молнии по защищаемым объектам, а, следовательно, минимизирует риски возникновения аварийных ситуаций, таких как пожары, отключения, разрушение изоляции электрооборудования.

Анализ аварийности на объектах электроснабжения Киенгопского месторождения нефти показал, что опытно-промышленная эксплуатация установки «Грозозащита» на данной территории позволила существенно снизить количество аварийных отключений. Таким образом, данные установки можно успешно монтировать на объектах электроснабжения сельских электрических сетей Удмуртской Республики.

Список литературы

1. Ермаков, В.И. Физика грозowych облаков / Ю.И. Стожков, В.И. Ермаков. – М.: Физический институт им. П.Н. Лебедева, РАН, 2004. – С.32 – 37
2. Матвеев, Л.Т. Общая метеорология. Физика атмосферы / Л.Т. Матвеев. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 751 с.
3. Райзер, Ю.П. Физика газового разряда / Ю.П. Райзер. – М.: Наука, 1987. – 591 с.
4. Стерхова, Т.Н. Современное устройство защиты линий электропередач от грозowych перенапряжений / Стерхова Т.Н., Моисеенко А.Б., Огородников Л.Л. // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. 16-18 октября 2013 г. – Ижевск, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – Т. II. – С. 17-20.
5. Широбокова, Т.А. Оценка уровня напряжения на шинах 0,4 кВ потребительских подстанций / Широбокова Т.А., Кочетков Н.П.// Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2006. – С. 17-18.

УДК 621.313.333

Д.А. Васильев, Л.А. Пантелеева, В.А. Носков
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Оптимальные режимы работы асинхронного электродвигателя

Рассмотрена актуальность проблемы повышения энергоэффективности работы электрооборудования. Предложено использование энергосберегающих алгоритмов управления электроприводом в установившихся режимах и выбор рационального по электропотреблению способа и закона управления асинхронными двигателями.

Энергосбережение стало одним из приоритетных направлений технической политики во всех развитых странах мира. Это связано, во-первых, с ограниченностью и невозобновляемостью основных энергоресурсов, во-вторых, с непрерывно возрастающими сложностями их добычи и стоимостью, в-третьих, с глобальными экологическими проблемами, обозначившимися на рубеже тысячелетий. В настоящее время повышение энергоэффективности работы оборудования выдвигается на первый план развития национальной экономики. Затраты на мероприятия по экономии 1 кВт мощности обходятся в 4-5 раз дешевле стоимости вновь вводимого оборудования такой же мощности. Экономия 1 кВт-час при потреблении электрической энергии приводит к экономии 3 кВт-час первичной энергии природных ресурсов [1].

Асинхронные двигатели преобразовывают до 40% вырабатываемой в РФ электроэнергии – около 400 ТВт час в год. Асинхронные двигатели при полной нагрузке в течение года преобразовывает объем электроэнергии, стоимость которой в 6-8 раз выше стоимости самого асинхронного двигателя. Так, при КПД асинхронного двигателя 90% за год в нем выделяются потери энергии стоимостью до 60-80% самого асинхронного двигателя. Созданием, выпуском и внедрением АД с повышенным КПД классов EFF1, EFF2, EFF3, Premium занимаются ведущие фирмы развитых стран мира. Использование энергоэффективных АД и их эксплуатация с минимальным потреблением энергии позволит сэкономить в Российской Федерации до 6 ТВт-час в год или более 12 млрд. руб. [2].

Энергоаудит, проведенный на ряде предприятий, показал, что большинство установленных двигателей имеют завышенную мощность, не соответствующую потребностям управляемого механизма, а средняя нагрузка двигателей по отношению к установленной мощности не превышает 0,4...0,6. Это подтверждает тот факт, что в отечественной практике коэффициент загрузки двигателя зачастую равен всего лишь 0,3...0,4, т.е. КПД электропривода значительно ниже номинального [3], в то время как в промышленно развитых странах Западной Европы принято считать, что средняя нагрузка двигателей должна превышать 0,6...0,7. При столь низких в отечественной практике коэффициентах загрузки КПД электропривода уменьшается на 2...6%, $\cos\varphi$ – на 20...30%.

При кажущемся незначительным, на первый взгляд, снижении КПД недогруженных двигателей эта ситуация, носящая массовый характер, приводит к тому, что потери электроэнергии составляют 1...1,5% всей вырабатываемой в стране электроэнергии. Поэтому нереально ставить задачу повсеместной замены двигателей с избыточной установленной мощностью, однако при плановой замене приводных двигателей или модернизации производства целесообразно обеспечивать установленную мощность двигателей в соответствии с требованиями технологии, т.е. увеличивать коэффициент загрузки двигателя. [4].

Основными типами регулируемого электропривода являются следующие системы: «полупроводниковый преобразователь—двигатель постоянного тока» (ПП – ДПТ) и «полупроводниковый преобразователь частоты – асинхронный двигатель» (ППЧ – АД). Однако частотно-регулируемые электроприводы переменного тока постепенно вытесняют приводы постоянного тока. Современные преобразователи частоты обеспечивают регулирование скорости асинхронных двигателей, по качеству не уступающих приводам постоянного тока [1].

Преимущества асинхронного короткозамкнутого двигателя по сравнению с двигателями постоянного тока, такие как высокая надежность, меньшая стоимость, простота изготовления и эксплуатации, в сочетании с высокими регулировочными и динамическими показателями превращают асинхронный частотно-регулируемый электропривод в доминирующий тип регулируемого электропривода, массовое применение которого позволяет решать не только технологические задачи, но и проблему энергосбережения [1].

В целом ряде случаев удобнее иметь дело не с действительной асинхронной машиной, а с эквивалентной ей электрической системой, создав для этой цепи соответствующую схему замещения [5].

Располагая математическим описанием процессов работы асинхронного двигателя в статическом и динамическом режимах, можно получить временные зависимости токов статора и ротора, определить потери в асинхронной машине, проанализировать возможности их снижения при использовании энергосберегающих алгоритмов управления электроприводом в переходных и установившихся режимах и выбрать рациональные по электропотреблению способы и законы управления асинхронными двигателями.

На рисунке представлена схема замещения одной фазы асинхронной машины.

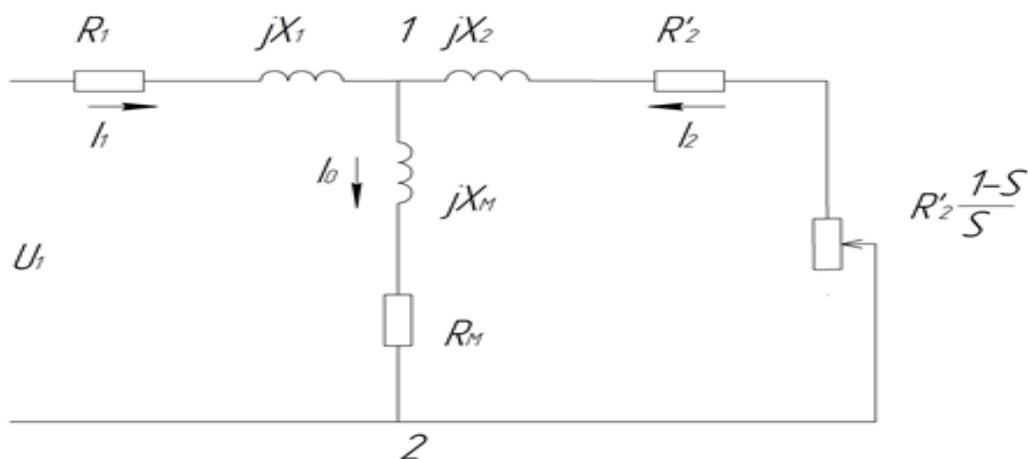


Схема замещения одной фазы асинхронной машины

Параметры схемы замещения отражают следующие сопротивления фазы:

- R_1 – активное сопротивление обмотки статора;
- R'_2 – приведенное активное сопротивление обмотки ротора;
- jX_1 – индуктивное сопротивление рассеяния обмотки статора;
- jX'_2 – приведенное индуктивное сопротивление рассеяния обмотки ротора;
- R_M – активное сопротивление, введенное в цепь намагничивания для отражения магнитных потерь в сердечнике асинхронной машины;
- jX_M – индуктивное сопротивление цепи намагничивания, связанное с основным магнитным потоком. Напряжение между точками 1 и 2 равно Э.Д.С. фазы $U_{12}=E_1$;
- $R'_2 \times (1-S)/S$ – активное сопротивление фазы ротора, отражающее преобразование электрической мощности в механическую.

Схема замещения на рисунке хорошо отражает реальные физические процессы, происходящие в асинхронной машине во всех возможных режимах работы: двигательном, генераторном, в противовключении, в режимах холостого хода и короткого замыкания (при симметричной нагрузке фаз).

Схемы замещения играют важную роль в теории асинхронных машин. На их базе получены основные соотношения для установившихся режимов, которые лежат в основе проектирования электрических машин.

Список литературы

1. Браславский, И.Я. Энергосберегающий асинхронный электропривод / И.Я. Браславский, З.Ш. Ишматов, В.Н. Поляков. – М.: Академия, 2004. – 256 с.
2. Андреев, В.А. Моделирование и исследование энергоэффективности асинхронных двигателей при вариациях режимных и конструктивных параметров: дис. ... канд. техн. наук / В.А. Андреев. – Самара, 2009. – 152 с.
3. Ильинский, Н.Ф. Основы электропривода: учеб. пособие для вузов / Н.Ф. Ильинский. – М.: МЭИ, 2000. – 164 с.
4. Энергосберегающая технология электроснабжения народного хозяйства: В 5 кн. / под ред. В.А. Веникова. – Кн. 2. Энергосбережение в электроприводе / Н.Ф.Ильинский, Ю.В. Рожанковский, А.О. Горнов. – М.: Высш. шк., 1989. – 127 с.
5. Носков, В.А. Новый взгляд на схему замещения асинхронной машины / В.А. Носков, Л.А. Пантелеева, С.Д. Булдакова // Энергосберегающие технологии. Проблемы их эффективного использования: материалы IV и V Международной научно-практической конференции. – Волгоград: Волгоградская ГСХА. – 2011. – Т. 2. – С. 43-49.

УДК 631.371:621.384.52

Р.И. Гаврилов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Электротехнологии озонирования в сельском хозяйстве

Приведен обзор существующих технологий озонирования. Показаны достоинства и недостатки озонных технологий. Предложены пути дальнейшего повышения эффективности электротехнологий озонирования.

Сельское хозяйство основа продовольственной безопасности России. Электротехнологии – важная часть совершенствования сельскохозяйственного производства. Важными факторами для жизни, здоровья и развития организмов на Земле является чистый воздух и вода. Один из способов их очистки – это озонирование. Озонирование – это обработка продуктов и помещений озоном, обладающим дезинфицирующим и дезодорирующим действием. В качестве сильного окислителя озон прекращает развитие бактерий, плесени, их спор, как на поверхности продукта, так и в воздухе.

Озон – газ синего цвета с резким характерным запахом, образующийся при воздействии электрического разряда или ультрафиолетового излучения на воздух. По химическому строению представляет собой молекулу, состоящую из трех атомов кислорода, в отличие от двухатомного кислорода. $T_{пл} - 192\text{ }^{\circ}\text{C}$, $T_{кип} - 112\text{ }^{\circ}\text{C}$, растворимость в воде при $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ $0.0394\text{ масс.}\%$. Озон – очень реакционноспособное соединение и химически неустойчив, разлагаясь до кислорода и атомарного кислорода. Он является сильным окислителем, со многими органическими соединениями образует озониды [4].

Благодаря своим окислительным свойствам озон окисляет многие органические соединения, уничтожает бактерии в 2,5-6 раз эффективнее УФ-излучения и в 600-3000 раз сильнее хлора. Высокая химическая активность озона обусловлена его окислительными свойствами. В больших концентрациях озон взаимодействует и разрушает клеточную стенку бактерий, грибов, вирусов; окисляет высокомолекулярные вещества, биологически не разрушаемые вещества, токсины, ароматические и гидроциклические соединения; устраняет неприятные запахи и снижает концентрацию канцерогенных веществ в воздухе рабочей зоны [3].

Существует много способов получения озона. Рассмотрим некоторые из них. Одним из способов является электролитический метод. Данный метод заключается в следующем: синтез озона осуществляется в специальных электролитических ячейках. В качестве электролитов используются растворы различных кислот и их соли (H_2SO_4 HClO_4 NaClO_4 KClO_4). Образование озона происходит за счет разложения воды и образования атомарного кислорода, который присоединяясь к молекуле кислорода, образует озон и молекулу водорода. Этот метод позволяет получать концентрированный озон, но в силу своей энергоемкости широкого применения не нашел [5].

Еще один из способов получения озона – это фотохимический метод. Он основан на диссоциации молекулы кислорода под действием коротковолнового ультрафиолетового излучения. Данный метод применяется в медицине, пищевой промышленности.

Следующий метод получения озона – это электросинтез в плазме газового разряда. Он основан на различных видах газового разряда: барьерного, поверхностного и импульсного. Данный метод получил наибольшее распространение. Этот метод позволяет получать озон высоких концентраций при большой производительности и невысоких энергозатратах [5].

В настоящее время существует большое количество озонаторов, работающих по данному принципу. Озонаторы отличаются друг от друга производительностью, т.е. выходом озона и параметрами, а также режимами работы. Область применения озонаторов разнообразна:

1) Медицина:

- в хирургии, терапии (озонотерапия), дерматологии, косметологии, акушерстве и гинекологии, стоматологии, анестезиологии, реанимации, интенсивной терапии, онкологии, невропатологии, кардиологии;
- для лечения туберкулеза, венерических и инфекционных, глазных и сосудистых болезней;
- дезинфекционная обработка функциональных помещений, мест общего пользования, оборудования.

2) Санитария и эпидемиология:

- дезинфекция, санация различных помещений, цехов, складов, больничных палат, столовых;
- стерилизация медицинского и другого инструмента и материалов, очистка и стерилизация воды [1].

3) Озонатор в бытовом применении:

- очистка и доочистка питьевой воды;
- санация жилых помещений;
- очистка питьевой воды, озонирования ванн, бассейнов и аквариумов;
- санация стоков.
- уничтожение и предохранения от гниения, плесени, грибка в подвалах, погребах, овощехранилищах, банях, в местах содержания скота и птицы, домашних фермах;
- обработка кормов, мест содержания скота, инкубаторов, парников, яиц [2].

4) В растениеводстве:

- для стимуляции роста растений в условиях парникового выращивания за счет снижения микробной обсемененности самих растений, почвы и воздуха, а также усиления синтеза и накопления питательных веществ;
- для предпосевной обработки семян растений с целью повышения всхожести и последующей устойчивости к неблагоприятным воздействиям;
- для борьбы с вредителями и болезнями растений;
- для ускорения процесса сушки зерна;
- для обеззараживания жидких субстратов при гидропонном выращивании растений [7].

Также озонирование нашло широкое применение в сельском хозяйстве: растениеводство, животноводство, рыбоводство, пчеловодство, кормопроизводство и хранение продуктов. Сельское хозяйство обуславливает множество озоновых технологий, которые можно разделить на два направления. Первое направлено на стимулирование роста, жизнедеятельности живых организмов. С этой целью применяются концентрации озона на

уровне ПДК (предельно допустимой концентрации). Второе направление связано с подавлением жизнедеятельности вредных организмов или устранение вредных загрязнений из окружающей среды. К таким технологиям относится дезинфекция помещений или тары, очистка выбросов, обеззараживание сточных вод и так далее. Концентрация озона в данном случае превышает значения ПДК [6].

Таким образом, озонирование является одним из самых эффективных способов очистки воздуха, воды. Оно нашло широкое применение как в промышленности, так и в сельском хозяйстве и в быту. Но, как и многие другие методы, озонирование имеет ряд преимуществ и недостатков. Преимущества озонирования заключаются в следующем:

- озон уничтожает все известные микроорганизмы: вирусы, бактерии, грибки, споры, цисты, простейших и т.д.;

- не существует и не может возникнуть устойчивых к озону форм микробов;

- остаточный озон стерилизует поверхность;

- озон действует очень быстро – в течение секунд;

- озон удаляет неприятные запахи и привкус;

- озонирование не придает дополнительных вкусов и запахов;

- озонирование существенно не изменяет кислотность воды и не удаляет из нее необходимые человеку вещества;

- озон не образует токсичных побочных продуктов;

- остаточный озон быстро превращается в кислород;

- озон вырабатывается на месте, не требуя хранения и перевозки;

- озон уничтожает микроорганизмы в 300-3000 раз быстрее, чем любые другие дезинфекторы.

- Недостатками же данного способа являются:

- дороговизна озонатора. Стоимость озонатора находится в пределах от десятков тысяч и выше. Но применение озонаторов быстро окупится за счет экономии на расходниках;

- недостаточная способность озона к разрушению фенольных соединений. Так как озон является очень сильным окислителем, то он ядовит. Озон относится к высокому классу опасности вредных веществ, поэтому его использование должно контролироваться специальными датчиками. Но очень быстро распадается на кислород, становясь совершенно безопасным и не оставляя токсичных элементов [5].

Список литературы

1. Алтухов, Б.Н. История перспективы применения озона в ветеринарии / Алтухов Б.Н., Черванев В.А. // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии. – Воронеж, 1999. – С. 30-31.

2. Байдевятов, А. Высокоэффективное средство для дезинфекции яиц озоном / А. Байдевятов // Птицеводство. – 1996. – № 2. – С. 26-27.

3. Губернский, Ю.Д. Гигиенические основы кондиционирования микроклимата жилых и общественных зданий / Губернский Ю.Д., Корневская Е.И. – М.: Медицина, 1978.
4. Кривошипин, И.П. Озон в промышленном птицеводстве / И.П. Кривошипин. – 2-е изд. перераб. и дополн. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 175 с.
5. Нормов, Д.А. Применение озона в различных отраслях АПК / Д.А. Нормов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. науч. тр. / АЧГАА. – Зерноград, 2003. – С. 116-118.
6. Нормов, Д.А. Влияние озонвоздушной обработки на фитопатогенную микрофлору в овощехранилище / Д.А. Нормов, А.А. Шевченко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Краснодар: КубГАУ. – 2008. – № 13. – С. 208-210.
7. Нормов, Д.А. Способ обработки семян с.х. культур / Д.А. Нормов, А.А. Шевченко, Е.А. Сапрунова // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. науч. тр. / КубГАУ. – Краснодар, 2003. – С. 212-214.

УДК 697.328:621.1.016.7

К.С. Калугин

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Повышение эффективности процессов теплопередачи в фазопереходном теплоаккумулирующем материале за счет использования ультразвука

Рассматривается возможность применения ультразвука в тепловых аккумуляторах с теплоаккумулирующим материалом с фазовым переходом для интенсификации разрядки тепловых аккумуляторов.

Потребление тепловой энергии часто носит неравномерный характер. Может встречаться часовая, суточная и сезонная неравномерность. Лучшим способом выравнивания графика тепловой нагрузки является использование аккумуляторов теплоты.

Согласно анализу данных теплофизических свойств теплоаккумулирующих материалов фазового перехода, проведенному в работе [3], в качестве теплоаккумулирующих материалов фазового перехода могут использоваться четыре группы веществ: парафины, жирные кислоты, гидраты солей и ряд соединений металлов. Среди них наиболее подходящими для сельского хозяйства являются парафины.

Чистый парафин в системе водоснабжения использовать неэффективно, для этого можно применять битумно-парафиновую смесь. Согласно результатам опытов для систем с водяным отоплением оптимальным будет следующее соотношение пропорций в смеси: 80% битума и 20% парафина [3].

Еще одним не менее важным, но нерешенным вопросом остается проблема ухудшения теплопроводности парафина во время фазового перехода при разрядке аккумулятора. Поскольку желательной является наи-

большая скорость зарядки и разрядки, то данный аспект критически сказывается на характеристике теплового аккумулятора (рис. 1).

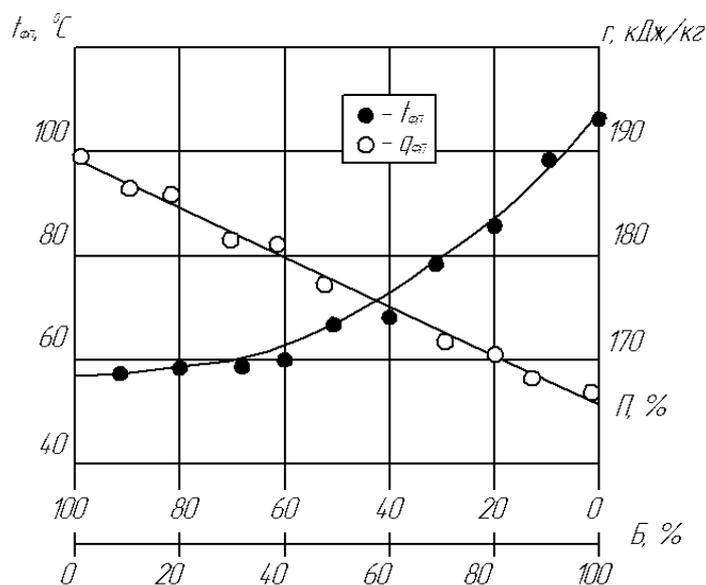


Рисунок 1 – Зависимость температуры и удельной теплоты фазовых переходов битумно-парафиновой смеси от содержания компонентов

На данный момент предложены различные способы поддержания интенсивного теплообмена на протяжении всего цикла зарядки-разрядки [3, 5]. Так, например, в работе [3] автором предложено применять высоко-теплопроводные инклюзивы, в качестве которых можно использовать металлическую стружку. Однако автор не учитывает возможность постепенного оседания инклюзивов.

Одним из перспективных путей решения проблемы кристаллизации фазопереходного теплоаккумулирующего материала на поверхности теплообменника является использование ультразвуковой очистки (рис. 2).

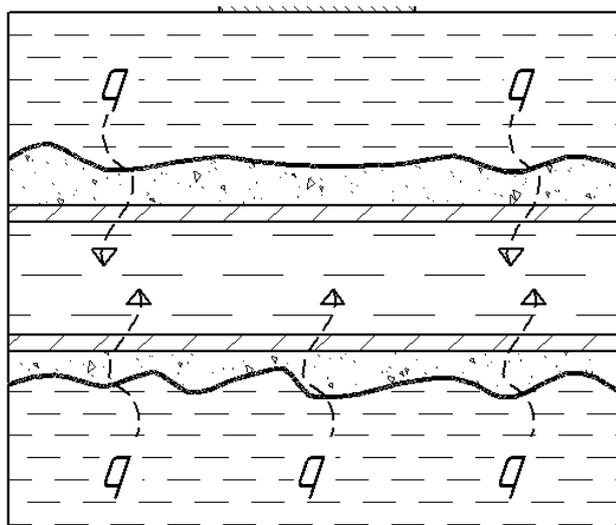


Рисунок 2 – Образование кристаллизовавшегося слоя на поверхности теплообменника

Прохождение ультразвука через среду сопровождается первичными и вторичными эффектами. К первичным эффектам относятся: переменное звуковое давление, постоянный поток, кавитация, поверхностное трение. Вторичные эффекты являются следствием из первичных, здесь интерес вызывает диспергирование (тонкое измельчение твердых или жидких веществ в какой-либо среде) и тепловой эффект, являющийся следствием из поверхностного трения [4].

Целью данной работы является рассмотрение возможности применения ультразвуковой очистки теплообменника от кристаллизующегося теплоаккумулирующего материала в процессе разрядки теплового аккумулятора. Для этого необходимо определить значения некоторых параметров битумно-парафиновой смеси.

Разрушение слоя кристаллизовавшегося парафина происходит за счет кавитационной эрозии. Ее количество оценивают безразмерным критерием эрозионной активности K [6]:

$$K = \frac{R_{\max}^3}{R_{\min}^3 \Delta t f^2}$$

где f – частота колебаний; Δt – время захлопывания; R_{\max} и R_{\min} – максимальный и минимальный радиусы пузырька.

Наибольшее воздействие на K оказывает значение P_0 – избыточное статическое давление и p_a – амплитуда звукового давления. Наибольшее кавитационное воздействие достигается при соотношении $P_0 = 0,4 - 0,5 p_a$ [6], при $P_0 = 5 \cdot 10^5$ Па (рис. 3).

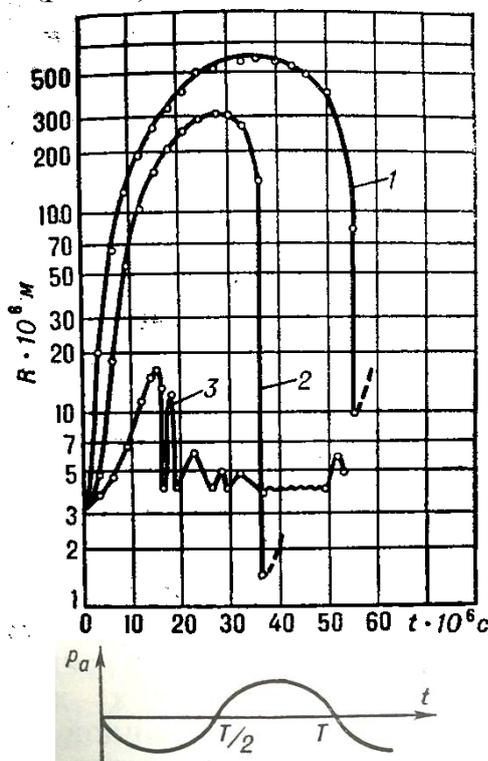


Рисунок 3 – Изменение радиуса кавитационного пузырька R во времени при постоянном $p_a = 10^6$ Па и $f = 2 \cdot 10^4$ Гц. Кривые соответствуют: 1 – $P_0 = 10^5$ Па, 2 – $P_0 = 5 \cdot 10^5$ Па, 3 – $P_0 = 10^6$ Па

Помимо этого эрозионная активность зависит и от других параметров звукового поля, а также физико-химических свойств жидкости. К ним относятся: поверхностное натяжение, плотность жидкости, частота f , коэффициент вязкости и коэффициент упругости насыщенного пара [6].

Для расчета частоты и амплитуды колебаний необходимо знать акустическое сопротивление z_a битумно-парафиновой смеси, а также ее плотность ρ [4].

$$f = \frac{1}{2l} \sqrt{\frac{E}{\rho[1+b/(2l)]}} \text{ с}^{-1};$$

$$B = \sqrt{\frac{l}{\pi f z_a}} \text{ м.}$$

Для смеси с соотношением компонентов 8:2 $z_a = 11,09 \cdot 10^5$, Па·с/м, а ее плотность примерно равна $0,84 \text{ кг/м}^3$.

Скорость звука в рассматриваемой битумно-парафиновой смеси приблизительно равна 1320 м/с .

После добавления в конструкцию бака магнитострикционного преобразователя во время его работы весь образующийся на теплообменнике слой кристаллизовавшегося теплоаккумулирующего материала будет разрушаться (рис. 4).

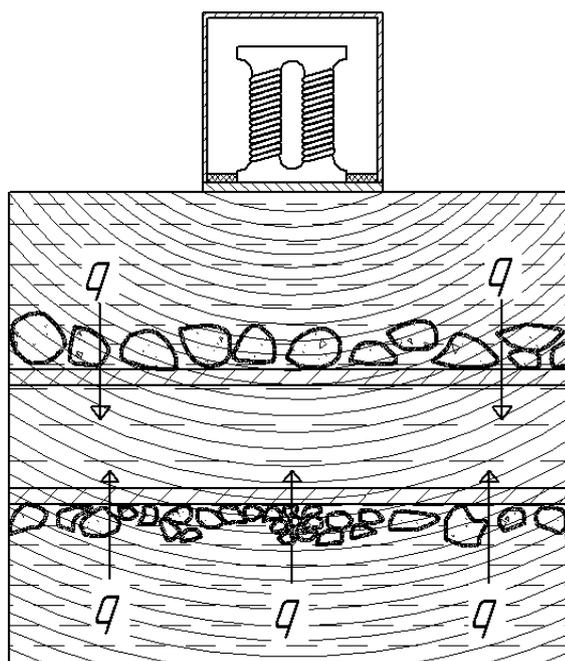


Рисунок 4 – Разрушение кристаллизовавшегося слоя на поверхности теплообменника образующегося во время разрядки теплового аккумулятора

Заключение. По результатам анализа применение магнитострикционного преобразователя для очистки теплообменника в битумно-парафиновом тепловом аккумуляторе возможно. Это позволит поддерживать тепловой поток на выходе из теплового аккумулятора при его разрядке на стабильном уровне. Кроме этого скорость разрядки теплового аккумулятора при этом, предположительно, увеличится.

Список литературы

1. Григорьев, В.А. Разработка аккумуляторов теплоты с зернистым теплоносителем и метода их расчета на основе математического моделирования: дис. ... канд. техн. наук / Григорьев В.А. – Воронеж, 2003. – 142 с.
2. Матвеев, В.М. Приближенный расчет теплопередачи в аккумуляторах тепла солнечных энергоустановок/ Матвеев В.М. // Гелиотехника – 1971. – № 5. – С. 43–45.
3. Цимбалюк, Ю.В. Исследование процессов с фазовыми переходами материалов с пластинчатыми инклюзивами в тепловых аккумуляторах: дис. ... канд. техн. наук / Цимбалюк Ю.В. – Астрахань, 2006. – 114 с.
4. Электротехнология: учебник / Карасенко В.А., Заяц Е.М., Баран А.Н. [и др.]. – М.: Колос, 1992. – 304 с.
5. Левенберг, В.Д. Аккумулирование тепла/ Левенберг В.Д., Ткач М.Р., Гольстрем В.А. – К.: Техника, 1991. – 112 с.
6. Ультразвук: маленькая энциклопедия / гл. ред. Голямина И.П. – М.: Советская энциклопедия, 1979. – 400 с.

УДК 631.365.036

М.Л. Шавкунов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Методы поддержания заданной влажности в овощехранилищах

Для лучшей сохранности овощей в овощехранилищах необходимо учитывать один из важных факторов – влажность в помещении. При недостаточной влажности воздух в помещении необходимо увлажнять, а при повышенной влажности, наоборот, осушать.

Поддержание определенного влажностного режима воздуха чрезвычайно важно в ряде промышленных производств, где отступление от регламентируемых значений влажности воздуха приводит к нарушениям технологических процессов, увеличению выхода брака и в ряде случаев создает угрозу безопасности обслуживающего персонала. К ним относятся: текстильное и типографское производство, деревообработка, табачная промышленность, медицина, электронная промышленность, пищевая промышленность, сельскохозяйственное производство [3]. Для решения технологических задач по поддержанию параметров микроклимата применяются различные устройства. Для поддержания влажности используют:

1. Озонатор воздуха

Озонатор воздуха вырабатывает газообразный озон для дезинфекции и дезодорации воздуха, сухой дезинфицирующей обработки технологических помещений, складов, холодильных камер, технологического оборудования (в том числе емкостей и труб), уничтожения плесени, дефеоляции помещений и борьба с вредителями и инфекциями в животноводстве и растениеводстве. Процесс увлажнения для этого метода несет в себе дополнительный эффект.

2. Форсуночная система увлажнения [4]

Для борьбы с низкой относительной влажностью широко используются системы форсуночного увлажнения. Форсунки позволяют получить спрей или аэрозоль и бывают двух типов: низкого и высокого давления воды. Системы распыления низкого давления работают при 7-14 атмосферах, что дает на выходе аэрозоль с размером капли не менее 30 микрон. Системы распыления высокого давления работают при 28-40 атмосферах, при этом размер капли составляет 10-15 микрон. Такая система лучше работает в условия повышенной влажности. Все виды форсунок очень требовательны к качеству используемой воды, поскольку высокое содержание солей быстро выводит их из строя. Их эксплуатация подразумевает наличие системы водоподготовки.

3. Ультразвуковые увлажнители воздуха [1]

Для поддержания требуемых параметров для хранения фруктов и овощей требуются устройства для увлажнения воздуха. Промышленный ультразвуковой увлажнитель воздуха подходит для овощехранилищ, производственных помещений, мастерских и лабораторий. Установка способна поддерживать уровень влажности вплоть до 95%. Получаемый туман может быть как холодный, так и горячий, в зависимости от температуры подаваемой воды. Увлажнитель воздуха способен поддерживать уровень влажности, необходимый для хранения той или иной группы плодовоовощной культуры, согласно требованиям технологии хранения.

В противоположном случае, когда требуется удаление излишней влаги из воздуха, применяются осушители. У любого отапливаемого или холодного овощехранилища есть проблемы с контролем уровня влажности воздуха. Стены «текут», товар сыреет, проводка портится, создавая предпосылки для возникновения пожароопасной ситуации. Причем конденсат водяных паров «терзает» помещение и хранимый товар и зимой, и летом. И чем больше площадь хранилища, тем заметнее эти затруднения [2].

Существуют следующие методы осушения воздуха:

1. Навесной осушитель, черпающий воздух из помещения

Такая установка отбирает воздух из помещения, осушает среду за счет охлаждения до точки росы и сбрасывает обработанный объем в помещение.

2. Адсорбционный осушитель [5]

Адсорбционный осушитель, обрабатывающий приточный поток за счет впитывания водяного пара гигроскопичным материалом, засыпанным в пазухи ротора. То есть воздух проходит сквозь ротор и лишается большей части водяного пара.

3. Внутренний адсорбционный осушитель

Внутренний адсорбционный осушитель, обрабатывающий отбираемый из помещения воздух путем поглощения водяных паров гигроскопич-

ными гранулами. Особенность данного осушителя в том, что его можно переставить в проблемное место в любой момент.

4. Осушитель воздуха на базе электрокоронного фильтра

Такая установка отбирает воздух из помещения, осушает среду за счет прохождения воздуха через электроды. Тем самым происходит зарядка частиц влаги, с последующим их осаждением на другом электроде фильтра, следовательно, из фильтра будет поступать осушенный воздух.

Список литературы

1. Как выбрать увлажнитель воздуха [Электронный ресурс] / Ferra.ru. – Аналитические обзоры – база данных. – Режим доступа: <http://www.ferra.ru/ru/byt/review/How-to-choose-humidifier-kak-vybrat-uvlazhnitel-vozduha/#.Vi5O4CvhDfY>. – Загл. с экрана.

2. Как понизить влажность на складе – оборудование для осушения воздуха [Электронный ресурс] / СКЛАДОВОЙ.RU портал о строительстве и оборудовании складов – база данных. – Режим доступа: <http://skladovoy.ru/kak-ponizit-vlazhnost-na-sklade-oborudovanie-dlya-osusheniya-vozduha.html>. – Загл. с экрана.

3. Система увлажнения и дезинфекции [Электронный ресурс] / ПрофиМастер овощехранилища, оборудование, проектирование – база данных. – Режим доступа: http://pm-profimaster.ru/catalog/veget_storage/equipment/humidifier. – Загл. с экрана.

4. Форсуночные системы увлажнения [Электронный ресурс] / ABF industries, Российский производитель вентиляционного и климатического оборудования – база данных. – Режим доступа: <http://www.abfans.ru/catalog/uvlazhnenie-vozdukha/forsunochnye-sistemy-okhlazhdeniya/forsunochnye-sistemy-uvlazhneniya/>. – Загл. с экрана.

5. Что такое увлажнитель адсорбционного типа? [Электронный ресурс] / КлиВент – вентиляция, кондиционирование и отопление - база данных. – Режим доступа: <http://klivent.net/ventilyacionnye-sistemy/osushiteli/adsorbcionnogo-tipa.html>. – Загл. с экрана.

УДК 631.3

А.С. Соловьев, А.С. Корепанов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Возможности повышения интенсивности теплообмена индукционных нагревателей жидкости косвенного действия

Рассматриваются энергетические параметры процесса косвенного индукционного нагрева воды. Предлагаются подходы для повышения интенсивности теплообмена между жидкостью и металлической трубой, путем изменения конструктивных параметров водонагревателя.

Индукционный нагрев металлов основан на двух физических законах: законе электромагнитной индукции Фарадея – Максвелла и законе Джоуля – Ленца. Металлические тела помещают в переменное магнитное поле, которое возбуждает в них вихревое электрическое поле. ЭДС индукции определяется скоростью изменения магнитного потока [1, 4]. Под дей-

ствием ЭДС индукции в телах протекают вихревые токи, выделяющие теплоту по закону Джоуля – Ленца. Эта ЭДС создает в металле переменный ток, тепловая энергия, выделяемая данными токами, является причиной нагрева металла, который в свою очередь может нагреть протекающую по нему жидкость [2, 5].

Рассмотрим простейшее устройство косвенного индукционного нагрева низкой частоты, представляющее собой изолированный проводник, помещенный на поверхность трубы, через которую протекает жидкость (рис. 1).

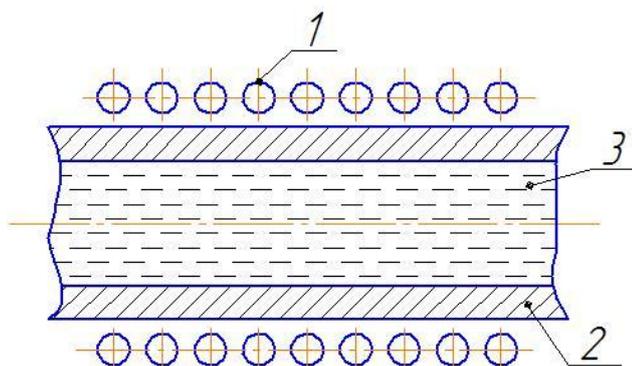


Рисунок 1 – Индуктор промышленной частоты:
1 – изолированный индуктирующий провод, 2 – стальная труба,
3 – нагреваемая жидкость

1) Интенсивность процесса теплообмена определяется толщиной металлической трубы, в которой наводятся токи Фуко. Однако минимизация данного параметра ограничивается глубиной проникновения электромагнитной волны в металл [3, 6]:

$$\Delta_2 = 503 \sqrt{\rho_2 / \mu_2 \cdot f} \cdot (1)$$

где ρ_2 – плотность металла (трубы);

μ_2 – магнитная проницаемость металла (трубы);

f – промышленная частота ($f = 50$ Гц).

2) В результате моделирования в программном пакете «Elcut» было выявлено, что электромагнитные волны концентрируются в средней части трубы и обмотки (рис. 2).

Тем самым в нестационарном режиме наибольшая температура достигается в этой области, а в направлении к торцевым частям трубы температура убывает. Поэтому протекающая жидкость по длине трубы участвует в процессе теплообмена неравномерно. Температура по всей поверхности тела уравнивается лишь в установившемся режиме, с течением определенного количества времени.

Предлагается разделить обмотку равномерно на 3 секции и подавать напряжение параллельно на каждую. Во всех 3 секциях обмотки возникнет переменное магнитное поле, в толщине трубы наводятся токи, и по длине возникает 3 участка с наибольшей температурой (рис. 3).

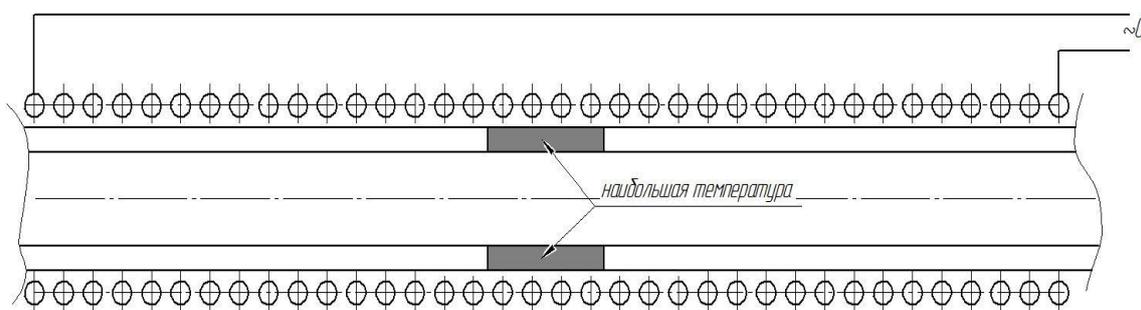


Рисунок 2 – Индуктор со сплошной обмоткой

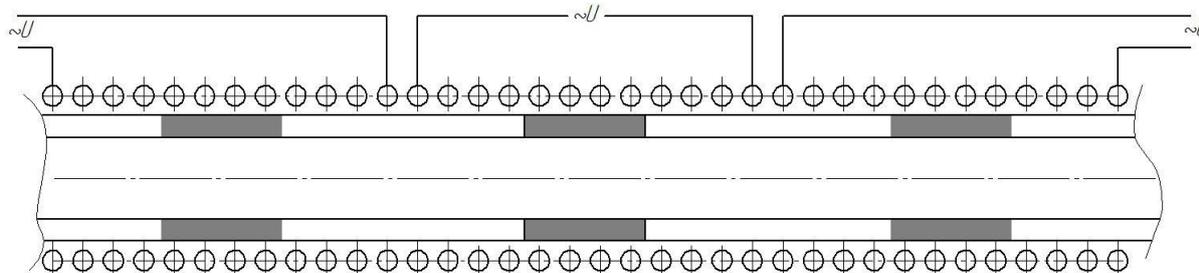


Рисунок 3 – Индуктор с разделенной обмоткой

Температурное поле по длине трубы будет более равномерным в нестационарном режиме, а установившийся режим настанет через меньшее количество времени. При реализации данной конструкции дополнительно возникает возможность регулировать мощность индукционного нагревателя.

Однако, несмотря на преимущества измененной конструкции, в дальнейшем следует наиболее подробно изучить взаимодействия электромагнитных полей обмоток (экранирование, наложение).

Также необходимо отметить, что характер течения жидкости непосредственно влияет на интенсивность теплообмена. Поэтому в дальнейших исследованиях можно рассмотреть зависимости геометрических параметров, обеспечивающих оптимальный характер течения жидкости по трубе.

Таким образом, в индукционных нагревателях возможно увеличение интенсивности теплообмена путем расчета оптимальной толщины трубы и разделением обмотки на несколько секций.

Список литературы

1. Абашев, Д.Т. Индукционный нагрев в сельском хозяйстве / Д.Т. Абашев, П.Л. Лекомцев // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 4. – С. 57–58.
2. Электротехнология / В.А. Карасенко, Е.М. Заяц, А.Н. Баран [и др.]. – М.: Колос, 1992. – 304 с.
3. Кувалдин, А.Б. Индукционный нагрев ферромагнитной стали / А.Б. Кувалдин. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 284 с.
4. Лекомцев, П.Л. Индукционные нагреватели / П.Л. Лекомцев, Д.Т. Абашев, Я.Г. Евстифеев // Инновационные электротехнологии и электрооборудование предприятиям АПК: Материалы Всеросс. науч.-практ. конф., посв. 35-летию факультета электрификации и автоматизации с.-х. – Ижевск, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 6-8.

5. Немков, В.С. Теория и расчет устройств индукционного нагрева / В.С. Немков, В.Б. Демидович. – Л.: Энергоатомиздат, 1988. – 280 с.
6. Чердниченко, В.С. Расчет сопротивления индуктора при электромагнитном экранировании / В.С. Чердниченко. – М.: Информэлектро, 1970. – 230 с.
7. Чердниченко, В.С. Расчет индукционных нагревателей с электромагнитными экранами / В.С. Чердниченко. – М.: Информэлектро, 1970. – 262 с.

УДК 62-68

Н.С. Комаров, Е.В. Дресвянникова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Основные проблемы повышения энергоэффективности ТЭЦ

Сегодняшнее состояние энергетики требует срочно изменить техническую политику, поручив государству организацию исследований в энергетике, и определить пути совершенствования управления энергообъектами России, внедрения современного оборудования, решения проблем теплоснабжения, водоподготовки, экологии, а также подготовки специалистов, способных вывести энергетику России на передовые позиции.

В настоящее время генерирующие компании, эксплуатирующие ТЭЦ, переживают трудные времена. Стоимость электроэнергии и тепла на многих ТЭЦ, особенно оснащенных устаревшим оборудованием, оказывается высокой, а их реализация по высоким тарифам – затрудненной. Участие ТЭЦ на оптовом рынке электроэнергии (мощности) делает их практически неконкурентоспособными. Возрастающая доля потребления тепла на отопление и бытовые нужды городов с централизованной системой теплоснабжения требует гибкой тарифной политики на отпускаемую тепловую энергию в целях сохранения и роста числа подключенных потребителей от ТЭЦ. Значительное влияние на цену отпускаемой продукции ТЭЦ оказывает постоянно растущая цена на природный газ. Недостаточное финансирование и наличие лишь незначительного количества инвестиционных проектов нового строительства современных ТЭЦ на базе парогазовых технологий, реконструкции и модернизации устаревшего оборудования не позволяют в ближайшем будущем решать задачи существенного сокращения топливных издержек на работающих ТЭЦ.

Существующая методика разнесения топливных затрат на виды отпускаемой тепловой и электрической энергии не является комфортной при определении удельных расходов условного топлива на производство тепла и электроэнергии, используемых не только для оценки текущей энергетической эффективности ТЭЦ, но и для подготовки и передачи ценовых заявок на реализацию электроэнергии на оптовом рынке электроэнергии и мощности [5].

Вышесказанное определяет деятельность генерирующих компаний, направленную на снижение общих затрат на производство: ведение работ по повышению эффективности выработки тепла и электроэнергии существующим составом оборудования; разработку мероприятий по оптимизации потребления топливных и водных ресурсов.

Решение вопроса оптимизации режимов работы оборудования ТЭЦ реально влияет на объемы потребления топлива, в большинстве случаев газа, и направлено на улучшение технико-экономических показателей работы ТЭЦ.

От надежности и готовности ТЭЦ работать эффективно с установленной мощностью зависит надежность энергообеспечения в условиях изменений климата и других непредвиденных обстоятельствах.

В планах развития энергетики РФ определены существенные объемы ввода мощностей. К 2030 г. должен быть создан 17% резерв. Но ввод мощности по маркировке на турбине, не означает, что в эксплуатации эти мощности будут реализованы. Установленная мощность отличается от выработки на величину ограничений мощности [3].

Одним из ключевых показателей эксплуатации генерирующих мощностей является эффективность использования установленной мощности электростанций, которая характеризуется коэффициентом использования установленной мощности (КИУМ) [4].

Значение КИУМ зависит от многих факторов, основными из которых являются:

- тип установленного оборудования;
- количество и структура потребителя;
- величина тепловой нагрузки;
- конкурентность цен на электрическую и тепловую энергию;
- качество эксплуатации, ремонтов, реконструкций и ограничения мощности по техническому состоянию и функциональному соответствию оборудования.

Одной из главных задач экономики в энергетике является постоянное и непрерывное повышение энергоэффективности, в первую очередь – на действующих и строящихся ТЭЦ [2]. Повышение энергоэффективности неразрывно связано с внедрением технологий, снижающих воздействие на экологическую среду через системы топливоприготовления, газоудаления и системы технического водоснабжения с градирнями.

Российская экономика и энергетика, сложившиеся в основном в советский период, тем не менее обладают большим потенциалом. Эффект от его реализации может исчисляться десятками и сотнями миллиардов долларов [2]. Достижение такого результата возможно решением основополагающих проблем:

1. Снятие ограничения мощности. Решение энергетических и экологических проблем замещением традиционной энергетики на ВИЭ – это од-

но направление развития энергетического потенциала. Второе – это повышение энергоэффективности традиционных способов производства электроэнергии путем инновационной модернизации [3].

Кризис предоставляет возможность обратить внимание на имеющиеся скрытые ресурсы и задействовать их. В первую очередь снять ограничения мощности, имеющие постоянный характер.

Максимум ограничений мощности происходит из-за недостаточного промышленного теплопотребления, количества охлаждающей воды и высоких значений ее температуры.

В условиях спада промышленного производства и недостатка мощности по присоединению потребителей актуальной выглядит задача повышения эффективности эксплуатации за счет модернизации установленных на электростанциях турбин.

2. Повышение КИУМ электростанций. Необходима качественная структуризация причин, ограничивающих КИУМ, которая позволит оценить правильность выбранных направлений модернизации всей энергетической инфраструктуры. В расчетах докризисного периода ставилась задача повышения ВВП на 6%.

Для этого необходим ввод мощностей 4% в год. В этих цифрах подразумевается установленная мощность. Вместе с тем при сохранении порога КИУМ в 50% и необходимости замены морально и физически устаревшего оборудования очевидна неэффективность и недостаточность перспективных вводов мощностей.

3. Снижение удельного расхода топлива за счет внедрения технологий, снижающих зависимость работы электростанций от изменения параметров атмосферы и приближающих температуру охлажденной воды к теоретическому пределу охлаждения [1].

Конечным звеном в обеспечении термодинамических процессов работы ТЭЦ являются атмосферные параметры – прежде всего температура и влажность воздуха. Ключевой вопрос – регулирование этих параметров в пределах, обеспечивающих максимальную эффективность.

4. Исключение использования природных источников воды в качестве технических охладителей, внедрение высокоэффективных технологий газоочистки, водообработки и парогазоудаления.

5. Внедрение технологий использования низкопотенциального тепла технической воды и дымовых газов. Суммарное количество неиспользуемого тепла достигает 70% от всего тепла, полученного при сжигании топлива, поэтому важно задействовать рациональные механизмы по его использованию. Особенно это актуально для России, где отрицательные температуры воздуха стоят более полугода [3].

Решение пяти вышеперечисленных проблем позволит существенно сократить выбросы парниковых и вредных газов в окружающую среду.

6. Внедрение технологий обеспечения собственных нужд ТЭЦ от ВИЭ, включая энергию движения удаляемых газов и воздуха, что позволит увеличить полезный отпуск электрической энергии до 5% [3].

7. Создание эффективных и последовательно реализуемых стратегических планов, обеспечение контроля их реализации, внедрение инноваций, требующее решения кадровой, финансовой и инфраструктурных проблем. Финансовая обеспеченность является важной, но недостаточной составляющей для запуска инновационного процесса [3].

Денежные вливания должны быть подкреплены эффективной системой управления, современной инновационной инфраструктурой, законодательной базой, системой защиты интеллектуальной собственности.

8. Создание системы высокотехнологичного мониторинга надежности оборудования и сооружений, определение их остаточного ресурса, введение системы планово-предупредительных обследований и ремонтов. Для определения реального состояния всей энергетической инфраструктуры необходим всесторонний комплексный энергоаудит, основанный на инженерных обследованиях [3].

9. Нормотворчество. В последние годы сформировалась несогласованность нормативных документов, регламентирующих проектно-изыскательные работы и эксплуатацию. Переработка имеющихся документов в стандарты организаций и технические регламенты во многом выхолостили содержание нормативов и требований [3].

Проблем развития энергетики много, как их преодолеть – вопрос, на который необходимо найти ответ всему научному и инженерному сообществу. И здесь необходима интеграция всех специализированных коллективов – больших и маленьких, известных и неизвестных.

Список литературы

1. Айталиева, Л.Н. Повышение энергетической эффективности – как одно из решений энергосбережения в топливно-энергетическом комплексе Астраханской области / Л.Н. Айталиева // Энерго- и ресурсосбережение в теплоэнергетике и социальной сфере: материалы Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов, ученых. – 2013. – Т. 1. – № 1. – С. 32–35.

2. Грига, А.Д. Сравнение методов оценки эффективности работы ТЭЦ при современном производстве тепловой и электрической энергии / А.Д. Грига // Процессы преобразования энергии и энергетические установки. – Волгоград: Известия Волг.ГТУ. – 2008. – С. 51-54.

3. Калатузов, В.А. Основные проблемы повышения энергоэффективности ТЭС и АЭС / В.А. Калатузов // Академия энергетики. – 2009. – № 6. – С. 24-27.

4. Малахов, В.А. Оценка экономической эффективности внедрения энергосберегающих технологий в сфере теплоснабжения / В.А. Малахов // Теплоэнергетика (Институт энергетических исследований РАН). – 2012. – № 3. – С. 70–77.

5. Султанов, М.М. Оптимизация режимов работы оборудования ТЭЦ по энергетической эффективности: автореф. дис. ... канд. техн. наук (27.10.10) / Султанов Махсуд Мансурович; Московский энергетический институт. – М., 2010. – 20 с.

М.А. Петров, А.М. Ниязов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Энергетическая эффективность сельскохозяйственного производства

Представлен анализ сложившейся ситуации в сельском хозяйстве, рассмотрены причины повышенных затрат энергии и основные пути их возможного решения.

В настоящее время отечественное сельское хозяйство переживает не лучшие времена и испытывает давление экономического и энергетического характера, которое выражается в возрастающей стоимости топливно-энергетических ресурсов, при их ограниченности и увеличении потребления; снижении доли использования невозобновляемых энергоресурсов; ухудшающейся экологической ситуации.

Анализ литературных источников [3, 4] показывает, что основная проблема заключается в низкой энергетической эффективности сельского хозяйства. Для ее решения необходимо сначала разобраться в понятии энергоэффективности.

Что же такое энергоэффективность? В общем понятии энергоэффективность – это эффективное (рациональное) использование энергетических ресурсов. Рассмотрев подробнее федеральный закон № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» можно найти такое определение этого понятия: энергетическая эффективность – характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю.

Оценивать энергетическую эффективность стоит по показателю энергетической эффективности. Показатель энергетической эффективности – это абсолютная или удельная величина потребления или потерь энергетических ресурсов, необходимая для производства продукции любого назначения или выполнения технологического процесса. Анализ литературных источников выявил следующие основные причины низкой энергоэффективности сельского хозяйства: низкий уровень механизации; низкая производительность труда; трата от 30% до 40% энергетических ресурсов на обогрев помещений и горячее водоснабжение в связи с климатическими условиями нашей страны; высокий моральный и физический износ парка сельскохозяйственной техники. Энергетическая эффективность напрямую зависит от энергопотребления. Энергопотребление – ключевой показатель эффективности деятельности современных производственных предприятий.

Для того чтобы лучше разобраться в вопросе энергопотребления, необходимо заострить внимание на энергетических затратах при производстве сельскохозяйственной продукции. Их принято классифицировать на природные затраты (солнечная энергия для фотосинтеза, атмосферное тепло и осадки, почвенная влага и т.д.); прямые затраты (энергия, затраченная на производство продукции непосредственно в данной технологии или предприятии); косвенные (овеществленные) затраты (затраты, связанные с производством нескольких видов продукции (услуги вспомогательных производств, общепроизводственные и общехозяйственные расходы) и распределяемые пропорционально какой-либо условной базе) [1, 2].

Следует акцентировать внимание на еще одном немаловажном понятии, от которого напрямую зависит энергетическая эффективность сельскохозяйственного производства – энергоемкость продукции. Энергоемкость в АПК за последние 15 лет постоянно растет (потребление энергии в аграрном секторе России возросло на 350%). Снижения энергоемкости продукции можно достичь путем снижения энергопотребления, которое достигается за счет снижения объемов производства, модернизации существующих активов, модификации текущих процессов в сельскохозяйственном производстве, использование первичных энергоресурсов, базируясь на возобновляемых источниках энергии (энергия солнца, воды, ветра, геотермальная энергия и т.д.); использование вторичных энергоресурсов с применением энергосберегающих технологий (биогаз, отходы производства и др.).

Подводя итог вышесказанному, приходим к пониманию, что для повышения энергоэффективности сельского хозяйства необходимо действовать в следующем ключе: определить структуру энергозатрат (энергоемкости) в сельскохозяйственном производстве; выявить самые энергоемкие процессы в АПК; разработать и предложить технические мероприятия по увеличению энергетической эффективности сельского хозяйства; дать экономическую оценку этим мероприятиям.

Список литературы

1. Экономика сельского хозяйства: учебник для студентов высших учебных заведений / Н.Я Коваленко, Ю.А. Агирбов, Н.А.Серова [и др.]. – ЮРКНИГА, 2011. – 384 с.
2. Колесников, А.И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: учебное пособие / А.И. Колесников, М.Н. Федоров, Ю.М. Варфоломеев. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 124 с.
3. Корчагин, Ю.А. Энергетика как зеркало российской экономики [Электронный ресурс] / Ю.А. Корчагин. – Режим доступа: <http://www.lerc.ru/?part=articles&art=22&page=225>.
4. Энергосбережение в сельском хозяйстве. Тематическое сообщество «Энергоэффективность и Энергосбережение» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://solex-un.ru/energo/predmetnaya-osnova/energoberezhenie-v-selskom-khozyaistve>.

М.А. Петров, Е.А. Лагунов, С.А. Ившин
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Мониторинг как основа управления энергозатратами

Энергомониторинг является базовым инструментом контроля потребления энергоресурсов с целью своевременного принятия управленческих решений по поддержанию экономичного их расходования. Организация системы мониторинга на предприятии позволит руководству своевременно реагировать на рост энергозатрат путем разработки и внедрения энергосберегающих мероприятий.

Для решения российской программы импортозамещения в области сельского хозяйства необходимо не только наращивать объемы выпуска сельхозпродукции и повышать качество, но и оптимизировать затраты на ее производство. Практика последних лет показывает, что в РФ при увеличении производства сельхозпродукции на 1% происходит рост потребления энергоресурсов на 2-3%, что слишком расточительно как для предприятий АПК, так и в целом для экономики страны. Поэтому в современных условиях очень актуален вопрос управления энергозатратами. Он актуален еще и потому, что для повышения конкурентоспособности продукции необходимо снижать ее себестоимость.

Управление энергозатратами – это процесс регулирования уровня расходов энергетических ресурсов. Управлять потреблением энергоресурсов невозможно без постоянного надежного мониторинга. Мониторинг, согласно «Современному словарю иностранных языков» (1992), – постоянное наблюдение за каким-либо процессом с целью выявления его соответствия желаемому результату. Отсюда, энергомониторинг – это регулярный контроль за расходованием теплоэнергоресурсов (ТЭР) с целью выявления соответствия их потребления установленным нормам.

Следовательно, для качественного мониторинга требуется оснащение приборами учета всех производственных объектов и наличие норм потребления. Нормы расхода энергоресурсов устанавливаются Министерством сельского хозяйства региона на единицу объема выпуска продукции, на 1 га пашни, на содержание животных в день, в год. Но не всякий норматив может быть использован для целей энергомониторинга в конкретных условиях. В качестве примера в табл. 1 приведены нормы потребления электроэнергии на содержание животных.

Для подтверждения или опровержения соответствия фактического потребления установленным нормам, приведенным в табл. 1, необходимо наличие раздельного учета электроэнергии по технологиям.

Практика энергетических обследований, проводимых на предприятиях АПК Удмуртии (АО «Учхоз Июльское ИжГСХА», СПК им. Мичурина, ООО «Деметра» и т.д.), показала, что, как правило, узлы учета уста-

навливаются только на границах балансовой принадлежности. В табл. 2 приведены данные по месторасположению приборов учета электрической энергии по отдельным производственным объектам на примере АО «Учхоз Июльское ИЖГСХА».

Таблица 1 – Потребление электрической энергии на содержание животных в год, кВт*час/гол.

| Процесс | Крупнорогатый скот | | | | Свиньи | | Птица |
|----------------------|--------------------|----------|------------|----------|--------|----------|-------|
| | молочный | | на откорме | | ферма | комплекс | |
| | ферма | комплекс | ферма | комплекс | | | |
| Приготовление кормов | 15 | 20 | 15 | 14 | 13 | 16 | 54 |
| Подогрев воды | 80 | 120 | - | - | - | - | - |
| Освещение | 45 | 20 | 18 | 16 | 5 | 20 | 100 |

Таблица 2 – Места установки узлов учета электрической энергии в АО «Учхоз Июльское ИЖГСХА»

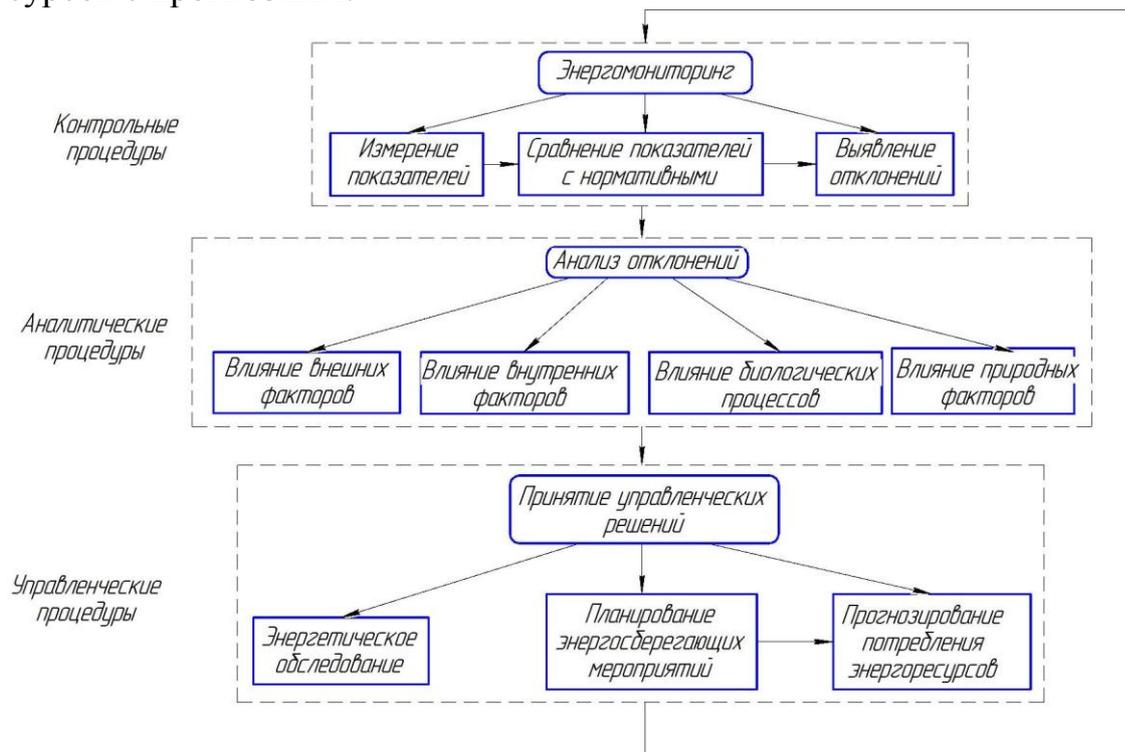
| Объект | Место установки узла учета | Марка прибора учета | Год последней поверки | Ответственный за узел учета |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Животноводческий комплекс | ТП-439, РУ-0,4 кВ | СА4У-И672М ЦЭ 6822 | 1 кв 2007 г. | Потребитель |
| Машинный двор | ТП-404, РУ-0,4 кВ | ЦЭ 6803ВМ | 2 кв 2005 г. | ЭОС |
| МТФ-1 | ТП-422, РУ-0,4 кВ | ЦЭ 6850М | 1 кв 2009 г. | Потребитель |
| МТФ, Молчаны | ТП-411, РУ-0,4 кВ | ЦЭ 6850М | 1 кв 2009 г. | ЭОС |
| КЗС | ТП-411, РУ-0,4 кВ | СА4У-И672М | 2 кв 2004 г. | ЭОС |

Данные таблицы показывают, что учет электроэнергии по всем объектам ведется только в начале питающей линии на РУ-0,4 кВ, причем по отдельным объектам узлы учета находятся на балансе энергоснабжающей организации. В таких условиях регулярное отслеживание расхода энергоресурсов на тот или иной процесс не представляется возможным, и использовать вышеприведенные нормы с целью принятия оперативных управленческих решений затруднительно. Чтобы обеспечить эффективный энергомониторинг, сельхозпроизводителям рекомендуется установить дополнительные приборы технического учета на каждом объекте. То есть расчеты с энергоснабжающей организацией вести по показаниям приборов коммерческого учета, а оперативный учет – по приборам технического учета. Установку таких приборов учета можно выполнить самостоятельно, поэтому больших вложений не понадобится. К тому же, имея дублированный учет, можно определить фактические потери в сетях. В случае расхождения фактических потерь с нормированными принимать необходимые меры.

Постоянное наблюдение за расходом энергоресурсов позволит сельхозпроизводителю своевременно реагировать на отклонения фактических энергозатрат от среднестатистических (за предыдущие годы деятельности) или нормативных. Если отклонения положительные (факт превышает норму), то необходим глубокий анализ такой ситуации, потому как в

сельском хозяйстве результат использования энергоресурсов зависит не только от самого технологического процесса, но и во многом от протекания биологических процессов, от погодных условий.

На основе анализа затем принимаются управленческие решения, результатом которых является разработка плана мероприятий по энергосбережению. Далее рассчитывается эффект от их внедрения в виде снижения энергопотребления в натуральном выражении, с учетом этого составляется прогноз потребления ТЭР на перспективу. Вновь возвращаемся к энергомониторингу с тем, чтобы сравнить фактическое потребление энергоресурсов с прогнозным.



Структурная схема системы управления энергозатратами

С учетом вышесказанного нами разработана структурная схема процесса управления энергозатратами, которая представлена на рисунке.

Список литературы

1. Артамонова, Л.П. Повышение эффективности сельскохозяйственной энергетик / Л.П. Артамонова// Инновационное развитие АПК. Итоги и перспективы: материалы всероссийской научно-производственной конференции, февраль 2007 г. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007.
2. Артамонова, Л.П. Оценка потенциала энергосбережения сельскохозяйственных предприятий / Л.П. Артамонова// Эффективность адаптивных технологий в растениеводстве и животноводстве: Материалы Всероссийской научно-производственной конференции, февраль 2008 г. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2008.
3. Коновалов, А.П. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] / А.П. Коновалов. – Режим доступа: <http://www.energo.csti.k46.ru/energokursk/selhoz.shtml>.

А.С. Корепанов, А.С. Соловьев
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Перспективы применения обогревателей воздуха на основе индукционных нагревателей

Рассмотрен вопрос применения низкотемпературного индукционного нагрева в установках обогрева воздуха помещений. Представлены преимущества и недостатки действующих установок обогрева воздуха.

Мы живем в стране, где холодный период составляет большую часть календарного года, с довольно холодными осенними и весенними периодами, а распространенная система централизованного отопления в городской среде и во многих сельских населенных пунктах не всегда обеспечивает комфортную температуру внутри помещений. В связи с этим остается актуальным вопрос дополнительного обогрева помещений для создания комфортных условий труда и проживания.

В настоящее время на рынке представлено большое количество разнообразных установок для обогрева помещений, таких как [1]:

- тепловентиляторы;
- масляные радиаторы;
- инфракрасные обогреватели;
- электрические конвекторы.

Одним из перспективных направлений в системе обогрева помещений является использование низкотемпературного индукционного нагрева.

Индукционный нагрев – нагрев токопроводящих тел в электромагнитном поле за счет индуктирования в них вихревых токов [2].

До недавнего времени индукционный нагрев наиболее широко применялся в промышленности для закалки сталей, плавления железа, сварки металлов, в настоящее же время индукционный нагрев широко используется в быту. На основе индукционного нагрева созданы водонагреватели, индукционные плиты и мультиварки.

Для оценки перспектив развития направления индукционных нагревателей воздуха составлена сравнительная таблица преимуществ и недостатков существующих видов нагревателей (табл.).

Таким образом, индукционный нагреватель воздуха на промышленной частоте обладает высоким потенциалом и конкурентоспособен среди существующих нагревательных установок.

На рис. 1 представлен низкотемпературный индукционный нагреватель промышленной частоты.

Индукционный нагреватель воздуха состоит из индуктора прямоугольной формы (поз. 1 рис. 1); двух металлических пластин (поз. 2 рис.

1); воздушного зазора (поз. 3 рис. 1) между индуктором и металлическими пластинами.

Преимущества и недостатки обогревателей [7]

| Вид обогревателя | Преимущества | Недостатки |
|---------------------------|--|--|
| Тепловентиляторы | <ul style="list-style-type: none"> - Невысокая цена; - компактность | <ul style="list-style-type: none"> - Сжигают кислород; - большое потребление электроэнергии; - шум; - специфический запах «горелой пыли»; - высокая пожароопасность |
| Масляные радиаторы | <ul style="list-style-type: none"> - Пожаробезопасность; - не сжигают кислород; - высокая инерционность; - бесшумны | <ul style="list-style-type: none"> - Значительные габариты и вес; - долгое время прогрева помещения; - неравномерность обогрева; - сложность конструкции |
| Инфракрасные обогреватели | <ul style="list-style-type: none"> - Направленный нагрев; - бесшумные; - не сушат воздух в помещении | <ul style="list-style-type: none"> - Требуется аккуратного обращения; - высокая стоимость; - неудобно использовать ночью, по причине светового излучения |
| Электрические конвекторы | <ul style="list-style-type: none"> - Быстрый нагрев помещения; - возможность настенного монтажа; - бесшумные; - отсутствие высокотемпературных нагретых элементов | <ul style="list-style-type: none"> - Высокая стоимость из-за специальных сплавов нагревательного элемента |
| Индукционные нагреватели | <ul style="list-style-type: none"> - Отсутствие нагревательных элементов; - отсутствие высокотемпературных элементов конструкции; - простота конструкции; - высокая скорость нагрева помещений; - бесшумные; - не сушат воздух в помещении | <ul style="list-style-type: none"> - Высокая стоимость за счет металлоемкости |

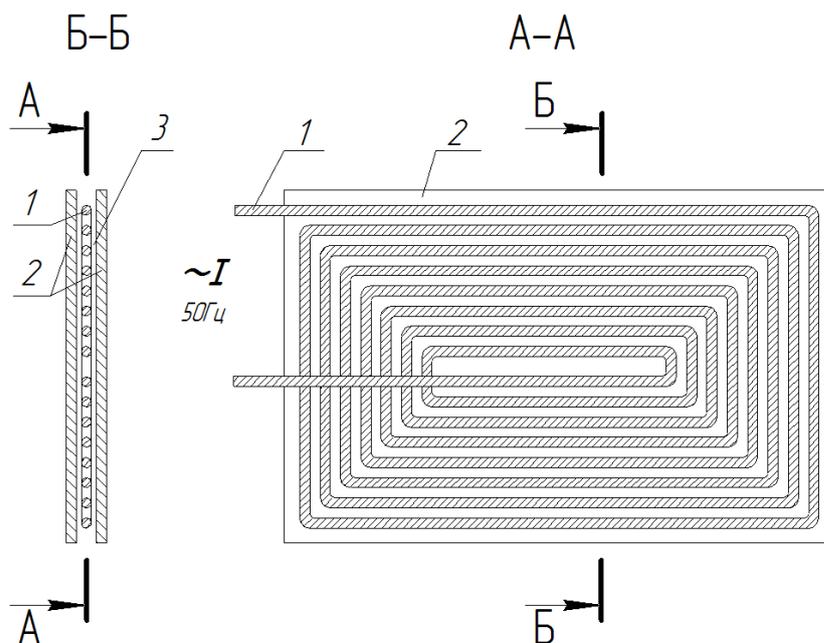


Рисунок 1 – Внешний вид индукционного нагревателя воздуха:
1 – индуктор (обмотка); 2 – металлическая пластина; 3 – воздушный зазор

Индуктор, выполненный по форме металлических пластин, обеспечивает наибольшую эффективность нагрева. Воздушный зазор защищает от перегрева обмотку индуктора [3, 4].

Процесс нагрева осуществляется следующим образом: протекающий ток в индукторе создает магнитное поле, которое замыкается на металлических пластинах, тем самым образуя в них вихревые токи (токи Фуко). Вихревые токи сосредотачиваются на поверхности металлических пластин, как показано на рис. 2 (темный цвет показывает наибольшую концентрацию вихревых токов, светлый цвет – их отсутствие или незначительную концентрацию) [3-5].

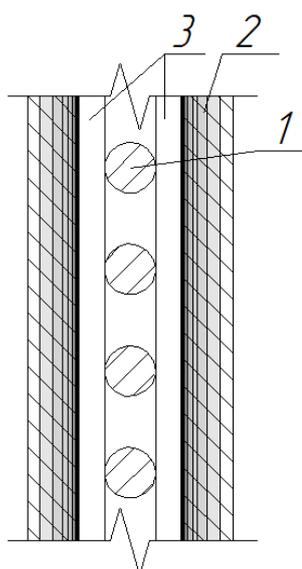


Рисунок 2 – Плотность вихревых токов на поверхности металлических пластин: 1 – индуктор (обмотка); 2 – металлическая пластина; 3 – воздушный зазор

Образовавшиеся вихревые токи нагревают металлические пластины, путем теплопередачи тепло, образовавшееся на внутренней поверхности пластины, передается на наружную поверхность.

Время нагрева металлических пластин небольшое, так как вихревые токи возникают мгновенно при подключении индуктора в сеть промышленной частоты, а коэффициент теплопередачи металлических пластин высокий (для стали 45 при температуре от 25°C до 90°C – от 79 до 47 Вт/м²·°C) [6]. Коэффициент полезного действия такой установки составляет от 90 до 97% [3].

Дальнейшие работы по улучшению конструкции и эффективности позволят снизить стоимость установки.

Список литературы

1. Системы отопления и обогрева. [Электронный ресурс]. Группа компаний Инрост. – Режим доступа: <http://www.inrost.ru/home/heating/> (дата обращения: 29.10.2015).
2. Электротехнологии / А.М. Басов, В.Г. Быков, А.В. Лаптев [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 256 с.
3. Кувалдин, А.Б. Индукционный нагрев ферромагнитной стали / А.Б. Кувалдин. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 200 с.
4. Установки индукционного нагрева: учебное пособие для вузов / А.Е. Слухоцкий, В.С. Немков, Н.А. Павлов [и др.]. – Л.: Энергоиздат, 1981. – 328 с.
5. Лекомцев, П.Л. Индукционные нагреватели / П.Л. Лекомцев, Д.Т. Абашев, Я.Г. Естафеев // Инновационные электротехнологии и электрооборудование предприятиям АПК: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 35-летию факультета электрификации и автоматизации с.-х. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 6-8.
6. Сталь марки 45. [Электронный ресурс]. Центральный металлический портал РФ. – Режим доступа: http://metallcheckiy-portal.ru/marki_metallov/stk/45 (дата обращения: 29.10.2015).
7. Современные обогреватели: достоинства и недостатки [Электронный ресурс]. Инженерные системы вашей квартиры и дома. – Режим доступа: http://metallcheckiy-portal.ru/marki_metallov/stk/45 (дата обращения: 29.10.2015).

УДК 620.9

Ю.В. Любимов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Анализ энергетических потоков при производстве органического топлива

Рассматривается проблема применимости и рентабельности использования различных органических источников энергии, их эффективность среди прочих альтернативных методов.

В настоящее время современная цивилизация в основном базируется на использовании солнечной энергии, запасенной зелеными растениями древней биосферы и содержащейся в недрах Земли в виде каменного угля, нефти, газа, горючих сланцев и других, не возобновляемых источников энергии.

С позиций энергетики сельское хозяйство – особая форма деятельности общества по преобразованию солнечной радиации в энергию макроэргических связей органического вещества. Энергетика природных систем обусловлена поступлением тепловой, прежде всего солнечной энергии, атмосферных осадков, механическим перемещением косного вещества, активностью живого вещества [4], а также эндогенным теплом Земли [5]. Для создания, поддержания структуры и обеспечения условий функционирования агроэкосистем также вкладывается дополнительная антропогенная (техническая) энергия.

Разнообразие видов энергоносителей, используемых в аграрной сфере, затрудняет оценку вклада каждого вида энергии в суммарном входящем энергетическом потоке. В то же время объективная оценка величин затрат энергии различных энергоносителей в агроэкосистемах и агроландшафтах и совокупного энергетического ресурса имеет большое значение, так как позволяет выявить роль каждого потока энергии в формировании продуктивности и устойчивости системы, сопоставить их по эффективности регуляторного воздействия [1].

Таким же актуальным стоит этот вопрос и в области производства органического топлива. Отсутствие сколь бы то ни было наглядной и аналитической картины энергетических потоков на каждом этапе и участке всех технологических циклов не позволяет нам в полной мере говорить о действительной и фактической эффективности альтернативной биоэнергетики. В конечном итоге должен быть важен не сам факт применимости и рентабельности использования того или иного органического источника энергии, сколько его эффективность среди прочих других альтернатив при каждом конкретном случае и заданных параметрах.

В настоящее время исследователи, пытаясь учесть суммарное использование энергии в агроэкосистемах и в агросфере в целом, подходят к этой сложной проблеме упрощенно. Уже были предприняты некоторые попытки оценить суммарный входящий поток энергии в аграрные территории. Например, в работе К.П. Иванова [2] предложена упрощенная интегральная оценка системы земледелия, которая выражается через показатель производительности системы на единицу совокупного энергетического ресурса. Этот показатель находится простым суммированием энергии ФАР Солнца, энергии органического вещества почвы и поступающей антропогенной энергии, участвующей в процессе производства.

Наиболее близко к решению проблемы корректного расчета совокупного энергетического ресурса территории подошли Н. Odum, Е. Odum (цит. по [3]), которые ввели коэффициенты качества энергии. Ученые полагают,

что качество энергии измеряется ее количеством или, точнее, количеством определенного вида энергии, затрачиваемым на получение другого типа в цепи превращений энергии. Все формы энергетических процессов можно соотносить друг с другом [3]. Для большинства форм энергии найдены эквиваленты преобразования, которые определяют, какое количество энергии одного вида эквивалентно определенному количеству другого вида. В предложенных авторами пропорциях отражается фактическая накопленная энергия солнечной радиации в различных физических энергоносителях.

Анализ научной литературы показал, что последующие исследователи данной проблемы не использовали в своих работах предложенный Н. Odum и Е. Odum подход.

К тому же данная модель иллюстрирует скорее идеальные эквиваленты чистых преобразований, не обремененных физическими носителями, в то время как в действительном технологическом процессе задействовано множество типовых и нетиповых звеньев преобразования и потери энергии.

Таким образом, мы приходим к **выводу** о необходимости полного рассмотрения всех основных циклов производства органического топлива (биогаз, пеллеты, древесная пыль, биодизель и т.д.) в разрезе энергетической эффективности каждого процесса преобразования одного вида энергии в другой.

Список литературы

1. Булаткин, Г.А. Эколого-энергетические основы воспроизводства плодородия почв и повышения продуктивности агроэкосистем / Г.А. Булаткин. – М.: НИИ-Природа, 2008. – 366 с.
2. Иванов, К.П. Энергетические проблемы жизни / К.П. Иванов // Вестник РАН. – 2010. – Т. 80. – № 8. – С. 698–703.
3. Одум, Ю. Экология: В 2 т. / Ю. Одум. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с.
4. Снакин, В.В. Устойчивость природных территориальных комплексов – базовая компонента устойчивого развития страны / В.В. Снакин, В.Р. Хрисанов, В.Е. Мельченко // Экологическая парадигма: выбор России в III тысячелетии: Научн. тр. МНЭ-ПУ. – 1998. – Вып. 2. – С. 78–91.
5. Череманский, Г.А. Геотермия / Г.А. Череманский. – Л.: Недра, 1972. – 272 с.

УДК 621.316

В.А. Носков, А.Н. Иванов, Д.О. Кабанов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Зависимость технологических потерь энергии от коэффициента реактивной мощности электрической сети

Получены аналитические зависимости полной загрузки электрической сети S , падения напряжения ΔU и потери активной мощности ΔP на расчетном участке элек-

трической сети от параметров передаваемой активной мощности (энергии) и коэффициента реактивной мощности. Полученные зависимости могут быть использованы при выборе и технико-экономическом обосновании установки по компенсации реактивной мощности.

Электрическая энергия вырабатывается генераторами в больших объемах, транспортируется по линиям передач от места генерирования до потребителя на большие расстояния. Во всех передающих элементах сети возникают потери энергии.

Потери электроэнергии подразделяется по видам и имеют названия: абсолютные (общие) потери, состоящие в свою очередь из технологических и коммерческих потерь. Абсолютные потери определяются в виде разности показаний приборов учета в начале фидера и суммы показаний счетчиков, установленных у потребителей этого фидера. Технологические потери определяются расчетным путем и обусловлены физическими процессами при протекании тока в элементах сети, коммерческие потери определяются как разность абсолютных и технологических потерь.

В настоящее время в отчетах предприятий и технической литературе отмечается повышенный уровень как коммерческих, так и технологических потерь. Поэтому уменьшение потерь энергии в электрических сетях остается актуальной проблемой.

Цели настоящей работы: установить зависимость технологических потерь от параметров энергии (мощности) и предложить расчеты по компенсации реактивной энергии.

Для решения поставленной задачи проведем теоретические исследования на модели электрической трехфазной сети, представленной в однолинейном изображении на рис. 1.

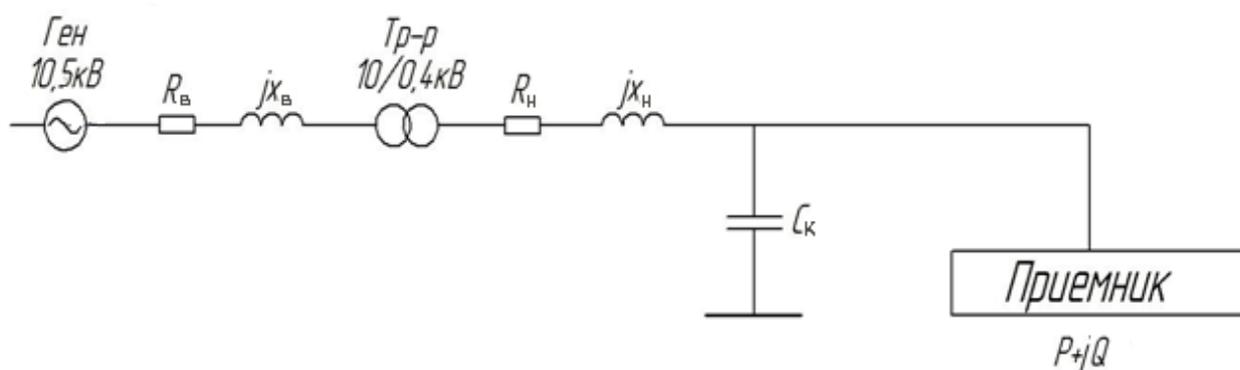


Рисунок 1 – Модель трехфазной электрической сети

Работу трехфазной электрической сети рассмотрим при следующих условиях:

- нагрузка всех трех фаз симметричная;
- электрический ток и напряжение имеют форму синусоиды, высшие гармоники отсутствуют;

- график нагрузки неизменный, постоянный во времени;
- коэффициенты реактивной мощности в начале и конце рассматриваемой электрической сети равны между собой, $tg \varphi_1 = tg \varphi_2$.

Для анализа передачи мощности введем коэффициент на основе закономерностей, взятых из геометрии и электротехники.

Коэффициент реактивной мощности:

$$tg \varphi = \frac{I_{реак}}{I_{акт}} = \frac{Q}{P}, \quad (1)$$

где $I_{акт}, P, I_{реак}, Q$, - соответственно активные, реактивные значения тока и мощности.

Выразим следующие зависимости:

а) передаваемую полную (общую) мощность трехфазной сети:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{P^2 \cdot \left(1 + \frac{Q^2}{P^2}\right)} = P \cdot \sqrt{1 + tg^2 \varphi}, \quad \text{【} \bar{A} \text{】}; \quad (2)$$

б) падение напряжения в линии на расчетном участке сети:

$$\Delta U = I \cdot z_{л} = z_{л} \cdot \sqrt{I_{акт}^2 + I_{реак}^2} = z_{л} \cdot \sqrt{I_{акт}^2 \cdot \left(1 + \frac{I_{реак}^2}{I_{акт}^2}\right)} = z_{л} \cdot I_{акт} \cdot \sqrt{1 + tg^2 \varphi}, \quad \text{【} \bar{B} \text{】}; \quad (3)$$

в) потери активной мощности в активном сопротивлении расчетного участка трехфазной сети:

$$\Delta P = 3 \cdot I_{л}^2 \cdot R_{л} = 3 \cdot \left(\frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{л}}\right)^2 \cdot R_{л} = \frac{S^2}{U_{л}^2} \cdot R_{л} = \frac{P^2 + Q^2}{U_{л}^2} \cdot R_{л} = \frac{P^2}{U_{л}^2} \cdot R_{л} \cdot (1 + tg^2 \varphi). \quad (4)$$

Формулы (2), (3), (4) позволяют не только проводить расчеты передаваемой по сети мощности S , падения напряжения ΔU и потери активной мощности ΔP на расчетном участке, но и анализировать их изменения в зависимости от коэффициента реактивной мощности. С повышением $tg \varphi$ все расчетные значения $S, \Delta U, \Delta P$ увеличиваются.

Полученные зависимости (2), (3), (4) можно выразить в относительных единицах, если разделить каждую из них на базовое значение:

$$S_* = \frac{S}{S_{баз}} = \frac{S}{P_{баз}} = \sqrt{1 + tg^2 \varphi};$$

$$\Delta U_* = \frac{\Delta U}{\Delta U_{баз}} = \frac{\Delta U}{Z \cdot I_{ак}} = \sqrt{1 + tg^2 \varphi};$$

$$\Delta P_* = \frac{\Delta P}{\Delta P_{баз}} = \frac{\Delta P}{P^2 \cdot \frac{R_{л}}{U_{л}^2}} = 1 + tg^2 \varphi.$$

Зависимости $S_*, \Delta U_*, \Delta P_*$, выраженные в относительных единицах, представлены на рис. 2.

Следует особо отметить то, что представленные графики имеют общий характер. Они проявляются для линии электроснабжения любой длины, независимо от величины напряжения, материала проводов и удельных активных и индуктивных сопротивлений.

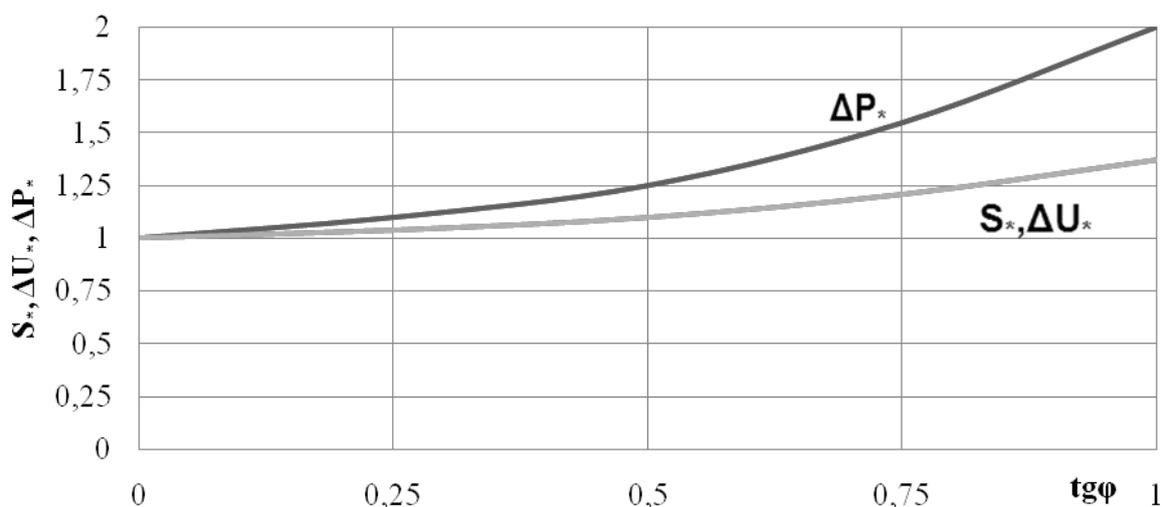


Рисунок 2 – Зависимости общей передаваемой мощности S_* трехфазной сети, падения напряжения ΔU_* и активных потерь мощности ΔP_* от $tg\varphi$ в относительных единицах

Зависимости (2), (3) и (4), а также график на рис. 2 можно использовать для технико-экономического обоснования компенсации реактивной энергии.

В настоящее время потребитель оплачивает по счетчику за потребленную активную энергию, потребление реактивной энергии формально не учитывается. Однако все расходы по транспорту электроэнергии по сетям закладываются в соответствующий тариф. Следовательно, потребитель косвенно все равно оплачивает все услуги, в том числе и повышенные потери мощности и энергии в сетях.

Технико-экономическое обоснование по устройству компенсации реактивной энергии должно сводиться к сравнению ущерба от повышенных потерь энергии в сетях и затрат на устройство и эксплуатацию батарей конденсаторов.

Например, при существующем состоянии в электрической сети необходимо уменьшить $tg\varphi_1 = 0,75$ до требуемого уровня $tg\varphi_2 = 0,35$.

Задача. Провести технико-экономическое обоснование по созданию батарей конденсаторов для компенсации реактивной энергии.

Решение задачи. В начале необходимо решить задачу не в абсолютных, а в относительных единицах.

Для снижения $tg\varphi_1 = 0,75$ до $tg\varphi_2 = 0,35$ необходимо скомпенсировать реактивную мощность на величину $\Delta Q_* = (0,75 - 0,35) = 0,40$ условные единицы.

При этом потери уменьшатся на

$$(\Delta P_{*1} - \Delta P_{*2}) = (1 + tg^2\varphi_1) - (1 + tg^2\varphi_2) = (1 + 0,75^2) - (1 - 0,35^2) = 0,44$$

Далее необходимо перевести полученные результаты из условных единиц в физические размерные путем умножения их на базовые значения (по рис. 1 для участка сети с напряжением $U_{л} = 10 \text{ кВ}$, $P_{баз} = 140 \text{ кВт}$):

$$\Delta P_{\text{баз}} = \frac{P^2}{U_{\text{л}}^2} \cdot R_{\text{л}} = \frac{140^2}{10^2} \cdot 10,26 = 2010,96 \text{ Вт}$$

при $P = 140 \text{ кВт}$, $U_{\text{л}} = 10 \text{ кВ}$, $R_{\text{л}} = l \cdot r_0 = 9 \text{ км} \cdot 1,14 \frac{\text{Ом}}{\text{км}} = 10,26 \text{ Ом}$.

Потери энергии в размерных единицах при годовом числе часов использования максимума нагрузки $T = 3200 \text{ час}$ [1] определяются:

$$\Delta P_{\text{в}} = \Delta P_{*} \cdot \Delta P_{\text{баз}} \cdot T = 0,44 \cdot 2,01 \cdot 3200 = 2830,08 \text{ кВтч.}$$

Базовые нагрузочные потери в трансформаторе ТМ-160 10/0,4 определяются как

$$\Delta P_{\text{Тбаз}} = \Delta P_{\text{кз}} \frac{P^2}{S_{\text{ном}}^2} = 2,65 \cdot \frac{140^2}{160^2} = 2,03 \text{ кВт},$$

где $\Delta P_{\text{кз}} = 2,65 \text{ кВт}$ – потери активной мощности в меди трансформатора;

$S_{\text{ном}} = 160 \text{ кВА}$ – номинальная мощность трансформатора.

Потери энергии в трансформаторе в размерных единицах определяются:

$$\Delta P_{\text{Т}} = \Delta P_{*} \cdot \Delta P_{\text{Тбаз}} \cdot T = 0,44 \cdot 2,03 \cdot 3200 = 2858,24 \text{ кВтч.}$$

Реактивная мощность батарей конденсаторов определяется:

$$Q = \Delta Q_{*} \cdot P_{\text{баз}} = 0,40 \cdot 140 = 56 \text{ кВар.}$$

Единовременные затраты $\mathcal{E}_{\text{к}}$ – это общая стоимость конденсаторной установки, плюс затраты на доставку, монтаж и силовые кабели для ее подключения.

Для расчетов можно принять все дополнительные затраты за 10% от общей стоимости установки $K_{\text{д}} = 1,1$

$$\mathcal{E}_{\text{к}} = C_{\text{кУ}} \cdot K_{\text{д}} = 51600 \cdot 1,1 = 56760 \text{ руб.},$$

где $C_{\text{кУ}} = 51600 \text{ р}$ – стоимость компенсационной установки КРМ 62,5-12,5.

Годовая экономия C (тыс. р.) после внедрения КУ составит:

$$C = (\Delta P_{\text{в}} + \Delta P_{\text{Т}}) \cdot T_1 = (2830,08 + 2858,24) \cdot 4,2 = 23890,94 \text{ руб.}$$

где $T_1 = 4,20 \text{ руб/кВт}$ - тариф на передачу электроэнергии по СН2 (среднее второе напряжение).

Годовой экономический эффект:

$$\mathcal{E}_{\text{Г}} = C - \frac{\mathcal{E}_{\text{к}}}{C_{\text{ПК}}} = 23890,94 - \frac{56760}{15} = 20106,94 \text{ руб.},$$

где $C_{\text{ПК}}$ - срок службы КУ (15 лет).

$$\text{Срок окупаемости затрат: } T_{\text{р}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{к}}}{C} = \frac{56760}{23890,94} \approx 2,5 \text{ года.}$$

Следует заметить, что в рассмотренном примере сеть напряжением $U_{\text{л}} = 0,4 \text{ кВ}$ условно до конца не спроектирована, следовательно, не учтены потери на этом участке. Для какой-то реальной сети при выборе батареи конденсаторов для компенсации реактивной энергии необходимо учитывать потери активной энергии в сетях, как на стороне высокого, так и на стороне низкого напряжения.

Выводы:

1. Получены аналитические зависимости полной загрузки электрической сети S , падения напряжения ΔU и потери активной мощности ΔP на расчетном участке электрической сети от параметров передаваемой активной мощности (энергии) и коэффициента реактивной мощности.

2. Полученные зависимости могут быть использованы при выборе и технико-экономическом обосновании установки по компенсации реактивной мощности.

Список литературы

Лещинская, Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства / Лещинская Т.Б., Наумова И.В. – М.: Колосс, 2008. – 655 с.: ил.

УДК 621.316

В.А. Носков, А.Н. Иванов, Д.О. Кабанов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Компенсировать или не компенсировать реактивную мощность в электрических сетях?

В результате исследований выяснили, что с целью снижения реактивной мощности, передаваемой по сети, необходимо ввести техническое условие на совместимость с электрической сетью переменного тока всех вновь выпускаемых электрифицированных приборов, устройств, установок и машин, установить для них предельные значения $tg \psi$.

Проблема технических потерь энергии в сетях возникла практически одновременно с применением переменного тока. Технические потери энергии в сетях пропорциональны квадрату полного тока, протекающему по проводникам электрической сети. В свою очередь полный ток состоит из двух составляющих: активной I_a и реактивной I_p , $I = I_p + I_a$. Активная составляющая тока I_a связана с передачей по сети активной мощности P_a , которая имеет одно направление движения: от генератора к приемнику. Реактивная составляющая тока I_p связана с передачей по сети реактивной мощности Q , которая в течение каждого периода колебания тока I_p словно «качели» дважды меняет свое направление движения по проводнику сети.

Приемник в течение 0,005 секунд то получает реактивную мощность, то в следующие 0,005 секунд отдает ее обратно генератору, тем самым создаются дополнительные перетоки и потери энергии в сети.

В реальных условиях технические потери энергии неизбежны, поскольку они обусловлены физическими процессами. В нашей стране в 1999 г. они составили 11,4% от общего производства электроэнергии, что

значительно выше, чем в энергосистемах развитых стран [1]. Высокий уровень технических потерь объясняется специалистами тем, что в электрических сетях сохраняется значительная доля реактивной мощности относительно активной мощности. Это проявляется как влияние следующих факторов:

- недостаточно разрешены технические мероприятия: в эксплуатации находится технологическое электрифицированное оборудование с высшим уровнем потребления реактивной мощности; практически не проводится компенсация реактивной мощности, передаваемой по электрической сети;

- недостаточно разрешены организационные мероприятия: с акционированием собственности не проявляется заинтересованность в компенсации реактивной мощности: не создано реальное стимулирование для создания устройств по компенсации реактивной мощности.

Ниже рассмотрим суть этой проблемы.

Настоящее состояние проблемной ситуации по компенсации реактивной мощности в сетях. Подавляющее большинство приемников электрической энергии создают в сетях в основном активно-индуктивную нагрузку. Это объясняется тем, что они имеют в своем устройстве катушки с ферромагнитным сердечником: трансформаторы, асинхронные и синхронные двигатели, различные преобразователи, с помощью которых в линиях передачи осуществляется многократная трансформация напряжения, а также преобразование электрической энергии приемниками в другие виды. Поэтому реактивная составляющая тока сети имеет в основном индуктивный характер.

Проблема компенсации перетоков реактивной мощности в сети, имеющей индуктивный характер, в принципе разрешается путем компенсации ее с помощью другой реактивной мощности, имеющей емкостный характер, путем включения конденсатора в общую сеть с индуктивной катушкой. Компенсация реактивной мощности может осуществляться как при последовательном (продольной компенсацией), так при параллельном (поперечной компенсацией) соединении конденсатора и катушки. Для компенсации реактивной мощности необходимо предварительно проводить технико-экономическое обоснование и сравнение затрат на создание и эксплуатацию самого устройства с затратами на технические потери энергии в сети, обусловленными перетоком реактивной мощности.

В настоящее время уровень реактивной мощности, передаваемой по сети, принято оценивать не коэффициентом мощности $\cos \varphi$, а коэффициентом реактивной мощности, определяемым отношением реактивной мощности Q к активной мощности P , называемым тангенсом «пси» $tg \psi$. Чем ниже $tg \psi$, тем относительно меньше потребляется и передается по сети реактивная мощность, тем меньше теряется активная мощность в проводниках сети.

В настоящее время установлены предельные значения $tg \psi$ в точках присоединения потребителя к электрической сети. Например, в точ-

ке присоединения потребителя с напряжением 6-20 кВ необходимо обеспечить $tg\psi = 0,4$, а в точке присоединения с напряжением 0,4 кВ – $tg\psi = 0,35$ [2].

Значение $tg\psi$ в электрических сетях весьма отличается от установленных предельных значений; компенсация реактивной мощности практически не проводится. Такое состояние сложилось, по нашему мнению, в результате действия известных факторов.

Прежде всего потребитель платит по счетчику только за потребленную активную энергию, он не заинтересован в создании дополнительных устройств (приборов) по компенсации реактивной мощности.

С другой стороны, созданное промышленностью и используемое в настоящее время комплектное технологическое электрифицированное оборудование не укомплектовано устройствами по компенсации реактивной мощности. По этой причине, например, практически все сельскохозяйственные потребители и трансформаторные пункты напряжением 10/0,4 кВ, за исключением только таких, у которых нет необходимости в компенсации реактивной мощности (нагревательные установки), имеют достаточно высокий коэффициент реактивной мощности, $tg\psi$ в пределах от 0,62 до 1,02 [2], что значительно выше 0,4. Бытовые потребители, выпускаемые заводами, имеют также относительно высокий $tg\psi$. Ниже в табл. 1 приведены результаты изменений, полученные нами в 2015 г. для ряда бытовых потребителей.

Из всего перечня потребителей, приведенного в табл. 1, только микроволновая печь и холодильник марки Веко имеют удовлетворительный уровень потребления реактивной мощности. Остальные бытовые потребители имеют уровень потребления реактивной мощности более 0,4 и не содержат конденсатора для компенсации реактивной мощности.

Возникает вопрос: почему производственное и бытовое электрифицированное оборудование, машины и приборы выпускаются заводами без устройств компенсации реактивной мощности?

Возникнет ли усложнение или удорожание выпускаемого изделия при дополнительной комплектации конденсатором для компенсации реактивной мощности?

Рассмотрим пример на производстве. Данные о потреблении реактивной энергии по показаниям счетчиков пяти фидеров подстанции «Факел» Игринского района электрических сетей филиала «Удмуртэнерго» за январь 2014 г. представлены в табл. 2.

В остальные месяцы 2014 г. соотношение реактивной и активной энергии ($tg\psi$) практически не изменяется. Следовательно, по всем пяти фидерам ПС «Факел» в течение всего 2014 г. передаваемая реактивная энергия превышала установленный уровень, что, несомненно, привело к повышению потерь активной энергии в электрической сети.

Таблица 1 – Потребление электрической энергии и расчетные коэффициенты для бытовых потребителей

| Название и марка бытовых потребителей | Мощность | | | Ток, А | $\cos \varphi$ | $tg \psi$ |
|---------------------------------------|----------|--------|---------|--------|----------------|-----------|
| | P, Вт | Q, ВАр | S, ВА | | | |
| Телевизоры | | | | | | |
| Сокол 54ТЦ 8793 | 42,76 | 68,04 | 80,4 | 0,338 | 0,55 | 1,59 |
| LSD Collor TV, Sony | 127,75 | 106,65 | 166,43 | 0,681 | 0,76 | 0,83 |
| Samsung Plano | 61,90 | 80,40 | 101,47 | 0,45 | 0,45 | 1,30 |
| Supra | 23,00 | 33,70 | 41,30 | 0,18 | 0,56 | 1,46 |
| Холодильное оборудование | | | | | | |
| Бирюса NL9СТ | 121,32 | 87,68 | 147,95 | 0,65 | 0,82 | 0,72 |
| Морозильник Бирюса | 198,20 | 305,96 | 369,36 | 1,40 | 0,58 | 1,54 |
| Морозильник Atlant 130 | 200,01 | 160,96 | 256,11 | 1,07 | 0,77 | 0,80 |
| Indesit TT85.01 90W | 73,08 | 92,18 | 117,12 | 0,52 | 0,61 | 1,26 |
| Морозильник Бирюса, 2005 г. | 117,5 | 80,90 | 144,60 | 0,64 | 0,82 | 0,69 |
| Свияга-404, 2000 г. | 126,00 | 133,50 | 184,00 | 0,87 | 0,62 | 1,06 |
| Веко 130 Вт с конденсатором | 112 | 50 | 123,1 | 0,54 | 0,91 | 0,45 |
| Стиральные машины | | | | | | |
| Indesit 180Вт (в режиме отжима) | 183 | 260 | 320 | 1,40 | 0,57 | 1,42 |
| BoschWED 1660 (в режиме отжима) | 92,64 | 299,71 | 321,07 | 1,36 | 0,33 | 3,23 |
| Другое оборудование | | | | | | |
| Микроволновая печь LGMB-4049F | 1428,87 | 369,44 | 1434,46 | 6,05 | 0,963 | 0,25 |
| Лампа люминесцентная | 7,1 | 10,78 | 12,91 | 0,05 | 0,55 | 1,52 |

Таблица 2 – Показания счетчиков активной и реактивной энергии пяти фидеров подстанции «Факел» Игринского района электрических сетей в 2014 г.

| Номер фидера | Месяц года | Активный расход, кВт*ч | Реактивный расход, кВт*ч | $tg \psi$ | $\cos \varphi$ |
|--------------|------------|------------------------|--------------------------|-----------|----------------|
| Фидер 1 | Январь | 294182 | 169240 | 0,575 | 0,867 |
| Фидер 5 | Январь | 611620 | 486000 | 0,795 | 0,777 |
| Фидер 6 | Январь | 142227 | 69460 | 0,488 | 0,898 |
| Фидер 9 | Январь | 727017 | 464723 | 0,639 | 0,843 |
| Фидер 11 | Январь | 41635 | 32760 | 0,787 | 0,786 |

Организационные мероприятия по компенсации реактивной мощности, передаваемой по сети. Проблема компенсации реактивной мощности в сетях переменного тока разрешается в нашей стране давно, начиная с 30-х годов прошлого века по настоящее время. Для этого разрабатываются и принимаются как технические, так и организационные мероприятия.

В качестве организационных мероприятий, начиная с 30-х гг. прошлого века, устанавливались требования для промышленных предприятий поддерживать коэффициент мощности $\cos \varphi$ на уровне 0,85 на границе раздела электрической сети «предприятие – энергосистема». За повышение $\cos \varphi$ выше установленного значения проводилась скидка с тарифа, а за понижение – надбавка, тем самым оказывалось непосредственное влияние на величину затрат за потребленную энергию и стимулировались мероприятия для снижения реактивной мощности. В целом была принята развернутая шкала скидок. В последующие годы принятая система скидок и надбавок совершенствовалась, одновременно усложняясь; возникла необходимость включения и отключения компенсирующих устройств в течение суток в соответствии с режимом работы предприятий [1].

В 2001 г. «Правила применения скидок, надбавок и тарифов на электрическую энергию за потребление и генерацию реактивной энергии» были отменены как несоответствующие действующему законодательству, тем самым были сняты экономические рычаги воздействия на потребителей в части компенсации реактивной мощности. Потребители не стали заниматься компенсацией реактивной мощности.

Однако этим решением не была отменена сама необходимость компенсации реактивной мощности в электрических сетях. Приказ Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации от 22 февраля 2007 г. № 49 установил «Порядок расчета значений соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, применяемых об оказании услуг по передаче электрической энергии (договорах энергоснабжения)».

Настоящий документ устанавливает требования к расчету значений соотношения потребления активной и реактивной мощности, определяемых при заключении договоров энергоснабжения в отношении потребителей электрической энергии, присоединенная мощность энергопринимающих устройств, потребляющих более 150 кВт. Предельные значения коэффициента реактивной мощности, потребляемой в часы больших нагрузок электрической сети, для потребителей, присоединенных к сетям напряжением ниже 220 кВ, определяется в соответствии с приложением к настоящему Порядку (табл. 3).

В упомянутом выше приказе № 49 не предусматриваются какие-либо скидки на надбавки к тарифу за потребленную электрическую энергию для потребителей, занимающихся компенсацией реактивной мощности. Одна-

ко по соблюдению установленного значения $tg\psi$ в приказе: «Значения соотношения потребления активной и реактивной мощности ($tg\psi$) определяются в виде предельных значений коэффициента реактивной мощности, потребляемой в части больших суточных нагрузок электрической сети, соблюдение которых обеспечиваются покупателем электрической энергии посредством соблюдения режимов потребления электрической энергии(мощности), либо использования устройств компенсации реактивной мощности. При этом значение коэффициента реактивной мощности, генерируемой в часы малых суточных нагрузок электрической сети, устанавливается равным нулю.

Таблица 3 – Приложение к Порядку. Предельные значения коэффициента реактивной мощности

| Положение точки присоединения потребителей к электрической сети | $tg\psi$ |
|---|----------|
| Напряжение 110 кВ (154 кВ) | 0,5 |
| Напряжение 35 кВ (60 кВ) | 0,4 |
| Напряжение 6-20 кВ | 0,4 |
| Напряжение 0,4 кВ | 0,3 |

В соответствии с приказом № 49 Минпромэнерго РФ планируются и выполняются организационные и технические мероприятия, составляются договоры электроснабжения между сетевой организацией и потребителем.

Например, филиалом «Удмуртэнерго» ОАО МРСК Центра и Приволжья разработана «Целевая программа по управлению потоками реактивной мощности в электрических сетях филиала», в которой наряду с запланированными мероприятиями приводится широкий перечень потребителей и их характеристика для совместного выполнения запланированной работы.

Однако в запланированных мероприятиях остается неопределенным источник финансирования, особенно на разработку и эксплуатацию устройств по компенсации реактивной мощности. Такая неопределенность может отрицательно повлиять на сроки и полноту выполнения целевой программы по управлению потоками реактивной мощности в электрических сетях.

Выводы и предложения по проблеме компенсации и реактивной мощности в электрических сетях:

1. Компенсация реактивной мощности в электрических сетях остается одним из важных способов энергосбережения.
2. Разработка установок по компенсации реактивной мощности должна проводиться на основе их окупаемости.
3. С целью снижения реактивной мощности, передаваемой по сети, необходимо ввести техническое условие на совместимость с электрической сетью переменного тока всех вновь выпускаемых электрифицирован-

ных приборов, устройств, установок и машин, установить для них предельные значения $tg \psi$.

4. С целью снижения реактивной мощности, передаваемой по сети, необходимо ввести техническое условие на совместимость с электрической сетью переменного тока всех вводимых в эксплуатацию электрифицированных промышленных объектов.

Список литература

1. Кудрин, Б.И. История компенсации реактивной мощности: комментарий главного редактора / Б.И. Кудрин // Электрика. – 2001. - н.в. - С. 26-29.
2. Лещинская, Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства / Т.Б. Лещинская. – М.: КолосС, 2005. – 655 с.

УДК 621.182.12

Н.А. Орлов, Т.Н. Стерхова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Влияние качества воды на работу котельного агрегата

Рассмотрены причины образования накипи на внутренних стенках отопительных установок. Обоснована необходимость мер по водоподготовке воды. Приведен способ очистки и подготовки воды магнитным способом.

Надежность работы котельных агрегатов и систем теплоснабжения зависит от качества питательной и подпиточной воды. Показателями качества воды являются: прозрачность – содержание взвешенных веществ, легко удаляемых при механическом фильтровании; сухой остаток содержание минеральных и органических примесей после выпаривания; жесткость – содержание солей кальция и магния; щелочность – содержание в воде анионов бикарбонатов (HCO) и карбонатов (CO_3^{2-}) и гидратов (OH); содержание агрессивных газов (O_2 и CO_2).

Основной задачей водоподготовки в котельных является предотвращение образования коррозии и накипи на внутренних поверхностях теплоэнергетического оборудования. Интенсивное протекание данных процессов приводит к уменьшению срока службы тепловых сетей в 3,6 раза, теплопроводности – на 5...8%, росту перерасхода топлива до 12% на 1 мм отложений, снижению гидродинамики и износу насосов [1].

Коррозия поверхностей нагрева котлов, подогревателей и трубопроводов тепловых сетей вызывается кислородом и углекислотой, которые проникают в систему вместе с питательной и подпиточной водой. При нагреве и испарении воды из нее выпадают различные растворенные соли, часть из которых осаждается на поверхностях нагрева в виде плотного

слоя с низкой теплопроводностью, называемого накипью. Требования, предъявляемые к воде, используемой в паровых и водогрейных котельных различны, поскольку в паровых котлах вода испаряется, а в водогрейных – только нагревается.

Наиболее важным показателем качества воды является ее жесткость. Различается жесткость постоянная (некарбонатная), обусловливаемая наличием в воде хлоридов, сульфатов и других некарбонатных солей кальция и магния, и временная (карбонатная), обусловленная присутствием в воде бикарбонатов кальция $\text{Ca}(\text{HCO}_3)$ и магния $\text{Mg}(\text{HCO}_3)$.

Источниками водоснабжения производственных и отопительных котельных в АПК могут служить поверхностные воды рек, озер и искусственных водохранилищ, а также подземные воды из артезианских скважин. Поверхностные воды всегда содержат растворенные вещества и нерастворенные механические примеси. Подземные воды обычно бывают прозрачными и практически не содержащими механических примесей. Солеосодержание подземных вод, как правило, выше, чем поверхностных. Наибольшее значение для водоснабжения теплообменных установок имеют поверхностные воды рек и озер. Расход воды в реках и качество речной воды изменяется циклично не только по времени года, но и в многолетнем разрезе. В связи с этим нельзя проектировать водоподготовительные установки для обработки поверхностных вод на основании случайных анализов воды. Необходимо пользоваться полными и достаточно точными анализами, выполненными в химических лабораториях, не только по сезонам года, но и за ряд лет [2].

В водяных и паровых котлах, охлаждающих системах и прочих теплоэнергетических аппаратах на поверхностях нагрева или охлаждения в результате ряда физико-химических процессов образуются твердые отложения – накипь.

Наличие накипи на внутренних стенках теплообменных устройств и трубопроводов приводит к снижению теплопередачи, уменьшению проходного сечения труб, перерасходу топлива, сокращению срока эксплуатации и производительности используемого оборудования.

Образование накипи толщиной в 1 мм создает перерасход топлива на 12%, или около 15 млн. т условного топлива в год. В условиях постоянного роста цен на энергоносители это ведет к ежегодным денежным потерям, выражающимся в миллиардах рублей.

Отложение накипи на трубах систем горячего водоснабжения приводит к снижению проходного сечения и сокращению срока эксплуатации почти в четыре раза (с 25 до 7 лет). Замена засорившихся труб раньше установленного срока требует дополнительных капитальных вложений, связанных с преждевременной их реконструкцией.

Поэтому борьба с накипью имеет большое значение для экономической и народнохозяйственной деятельности страны.

Большинство котельных агропромышленного комплекса из-за остаточного финансирования, как правило, не имеют службы, отвечающей за химоводоподготовку, и не производят закупку химических реагентов, что ведет к резкому снижению срока эксплуатации котлов и котельного оборудования.

Анализ использования указанных методов для борьбы с отложениями солей на стальных поверхностях теплообменного оборудования приводит к выводу, что в существующих условиях для котельных АПК приемлем один из самых дешевых и эффективных способов борьбы с накипью – магнитная обработка воды [3].

Кафедрой энергетики и электротехнологии Ижевской ГСХА в 1997-1999 гг. проводились эксперименты по влиянию омагниченной воды на продуктивность сельскохозяйственных культур [4]. **Целью** наших исследований является использование экспериментальной установки для улучшения качества воды в котельных агрегатах.

В магнитных аппаратах, работающих от электромагнитов, вода подвергается непрерывному регулируемому воздействию магнитного поля различной напряженности с чередующимися по направлению векторами магнитной индукции, а электромагниты могут быть расположены как внутри, так и вне аппарата. Электромагнит состоит из трехобмоточной катушки и магнитопровода, образуемого сердечником, кольцами каркаса катушки и кожухом. Между сердечником и катушкой образован кольцевой зазор для прохода обрабатываемой воды. Магнитное поле дважды пересекает поток воды в направлении, перпендикулярном ее движению. Блок управления обеспечивает однополупериодное выпрямление переменного тока в постоянный. Для установки электромагнита в трубопровод предусмотрены переходники. Сам аппарат нужно устанавливать как можно ближе к защищаемому оборудованию. При наличии в системе центробежного насоса аппарат магнитной обработки устанавливается после него.

Выпускаемые отечественной промышленностью устройства магнитной обработки воды подразделяются на работающие на электромагнитах аппараты магнитной обработки воды (АМО) и использующие постоянные магниты гидромагнитные системы (ГМС), магнитные преобразователи (гидромультиполи) (МПВ, MWS, MMT) и активаторы воды серий АМП, МПАВ, МВС, КЕМА бытового и промышленного назначения. Большинство из них схожи по конструкции и принципу действия (рис. 1 и рис. 2).

ГМС выгодно отличаются от магнитных устройств на основе электромагнитов и магнитотвердых ферритов, поскольку при их эксплуатации отсутствуют проблемы, связанные с потреблением электроэнергии и с ремонтом при электрическом пробое обмоток электромагнита. Эти аппараты могут быть установлены как в промышленных, так и в бытовых условиях: в магистралях, подающих воду в водопроводные сети, бойле-

рах, проточных водонагревателях, паровых и водяных котлах, системах водонагрева различного технологического оборудования (компрессорные станции, электрические машины, термическое оборудование и др.). Хотя ГМС рассчитаны на расход воды от 0,08 до 1100 м³/час, соответственно на трубопроводы диаметром 15-325 мм, однако есть опыт создания магнитных аппаратов для ТЭЦ с размерами трубопровода 4000 x 2000 мм.

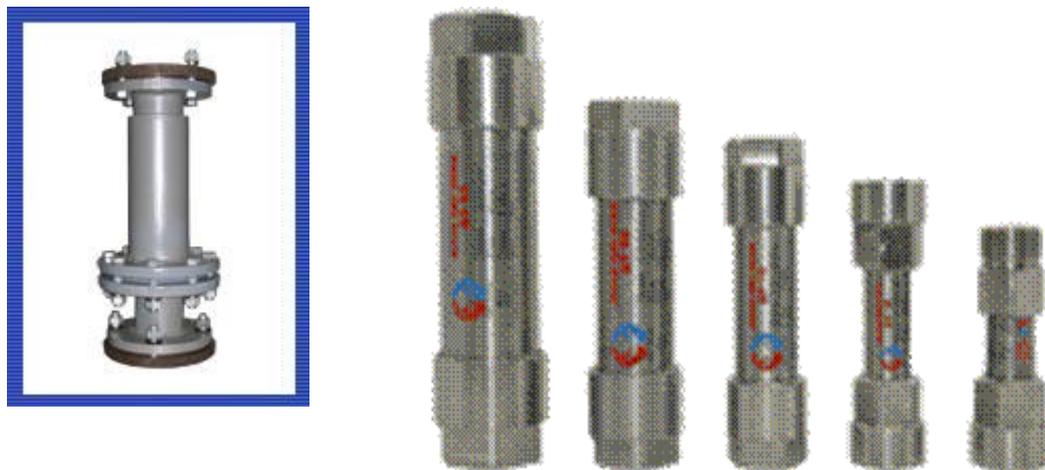


Рисунок 1 – Виды аппаратов для магнитной обработки воды (ГМС) на постоянных магнитах с фланцевыми (вверху) и резьбовыми (внизу) соединениями

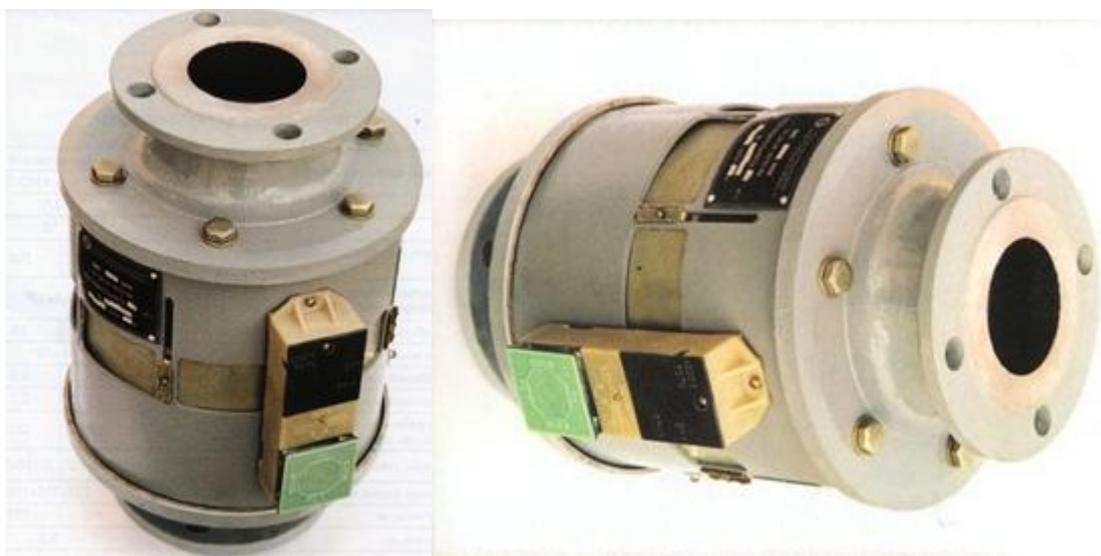


Рисунок 2 – Аппарат магнитной обработки воды на электромагнитах АМО-25УХЛ

ГМС выгодно отличаются от магнитных устройств на основе электромагнитов и магнитотвердых ферритов, поскольку при их эксплуатации отсутствуют проблемы, связанные с потреблением электроэнергии и с ремонтом при электрическом пробое обмоток электромагнита. Эти ап-

параты могут быть установлены как в промышленных, так и в бытовых условиях: в магистралях, подающих воду в водопроводные сети, бойлерах, проточных водонагревателях, паровых и водяных котлах, системах водонагрева различного технологического оборудования (компрессорные станции, электрические машины, термическое оборудование и др.). Хотя ГМС рассчитаны на расход воды от 0,08 до 1100 м³/час, соответственно на трубопроводы диаметром 15-325 мм, однако есть опыт создания магнитных аппаратов для ТЭЦ с размерами трубопровода 4000 x 2000 мм.

Ориентировочные расчеты показывают, что для воды среднего качества (жесткость 5 мг-экв/кг) стоимость обработки 1 м³ при помощи противонакипных устройств обходится в 200...250 раз дешевле химической обработки [5].

Список литературы:

1. Беликова, С.Е. Водоподготовка: Справочник / О.В.Лифшиц. – М.: Аква-Терм, 2007. – 234 с.
2. Вихрев, В.Ф. Водоподготовка. Учебник для вузов / В.Ф. Вихрев, М.С. Шкроб. – М.: Энергия, 2003. – 199 с.
3. Гурвич, С.М. Водоподготовка./ С.М. Гурвич. – М.: Госэнергоиздат, 1999. – 245 с.
4. Магнитная обработка поливочной воды в овощеводстве / З.И. Грязнова, В.Н. Шмигель, Т.Н. Стерхова [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1999. – 10 с.
5. Очков, В.Ф. Магнитная обработка воды: история и современное состояние / В.Ф. Очков // Энергосбережение и водоподготовка. – 2006. – № 2. – 9 с.
6. Установка для получения омагниченной воды картофель и овощи / В.Н. Шмигель, Т.Н. Стерхова, Д.В.Селиверстов [и др.]. – 1998. – № 3.

УДК 621.313.333

В.А. Носков, К.В. Мартынов, М.В. Яковенко, Д.А. Сычугов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Опыт холостого хода асинхронного двигателя с совмещенной обмоткой

Представлены результаты опыта холостого хода асинхронного двигателя с совмещенной обмоткой в сравнении с двигателем со стандартной обмоткой. По полученным данным построена характеристика холостого хода. Дана оценка полученным результатам.

Асинхронные двигатели, благодаря своей технологичности и надежности, нашли широкое применение в промышленности и сельском хозяйстве. Но, несмотря на свои достоинства, они имеют ряд недостатков: шум, дополнительные потери, большие пусковые токи, провалы в кривой элек-

тромагнитного момента и др. Одним из способов устранения этих недостатков является совершенствование обмотки двигателя.

Известна совмещенная обмотка, состоящая из двух обмоток, фазы одной из которых соединены по схеме звезда, а другой – по схеме треугольник. На рис. 1 изображены схемы соединения частей двух вариантов совмещенной обмотки.

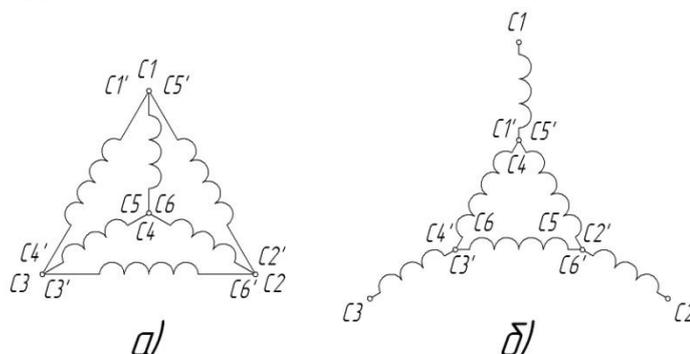


Рисунок 1 – Схемы соединения частей совмещенных обмоток:
а) параллельное соединение; б) последовательное соединение

Фазы обмотки, соединенной треугольником, смещены относительно соответствующих фаз звезды на 30 градусов, и ток, протекающий по фазам треугольника, также смещен на 30 электрических градусов относительно тока в звезде. В результате увеличивается число фазных зон, и такая совмещенная обмотка становится 12-зонной, в то время как стандартная обмотка является 6-зонной. Магнитное поле, создаваемое током совмещенной обмотки, по форме приближается к полю, создаваемому током шестифазной обмотки, что определяет меньшее содержание высших гармоник в кривой МДС.

Несмотря на то, что совмещенная обмотка известна давно, исследований показывающих ее преимущества и особенности недостаточно. Поэтому **цель нашего исследования:** теоретически обосновать и экспериментально выявить достоинства и недостатки применения совмещенной обмотки взамен стандартной в асинхронном двигателе.

Для проведения экспериментальных исследований были выбраны два асинхронных двигателя АИР71В2 номинальной мощностью 1,1 кВт. Нами разработана методика расчета, проведены расчеты и выполнена совмещенная обмотка по схеме рис. 1а для одного из двигателей.

Чтобы исследовать асинхронный двигатель с совмещенной обмоткой, нами запланирована серия экспериментов. Первым был проведен опыт холостого хода, который позволил определить потери холостого хода и увидеть характер намагничивания.

Схема экспериментальной установки представлена на рис. 2.

Испытания проведены для двух двигателей: со стандартной обмоткой и с совмещенной обмоткой. Исследуемый двигатель подключался к питающей сети через комплекс измерительных приборов К505 и индукци-

онный потенциал-регулятор (ИР). При различных значениях подводимого напряжения, снимались показания амперметра, вольтметра и ваттметра по трем фазам. Данные испытания приведены в таблице.

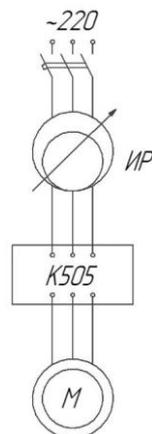


Рисунок 2 – Схема для проведения опыта холостого хода

Данные опыта холостого хода

| U _ф , В | Стандартная обмотка | | Совмещенная обмотка | |
|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | I _{ср} , А | P _о , Вт | I _{ср} , А | P _о , Вт |
| 50 | 0,306 | 39,25 | 0,296 | 39,00 |
| 70 | 0,310 | 41,50 | 0,294 | 41,50 |
| 100 | 0,401 | 51,00 | 0,368 | 49,00 |
| 120 | 0,488 | 58,75 | 0,445 | 55,75 |
| 140 | 0,587 | 66,75 | 0,533 | 63,50 |
| 160 | 0,711 | 82,00 | 0,643 | 77,50 |
| 180 | 0,868 | 97,00 | 0,809 | 94,00 |
| 200 | 1,100 | 108,75 | 1,098 | 113,75 |
| 220 | 1,510 | 138,75 | 1,633 | 153,75 |
| 230 | 1,840 | 165,00 | 2,033 | 195,00 |

Ток холостого хода $I_{ср}$ рассчитывали как среднее значение тока трех фаз, а потери холостого хода P_o вычислялись как суммарные показатели потерь по трем фазам. По полученным данным нами построена характеристика холостого хода (рис. 3).

Выводы:

1. Полученные характеристики (рис. 3) отличаются друг от друга не значительно (не более чем на 11%). В диапазоне напряжений до 200 В ток холостого хода двигателя с совмещенной обмоткой отличается в меньшую сторону, а при напряжениях от 200 до 230 – в большую сторону относительно тока холостого хода двигателя со стандартной обмоткой.

2. Причиной того, что ток холостого хода двигателя с совмещенной обмоткой при напряжениях до 200 В меньше, чем у двигателя со стандартной обмоткой, может служить то, что магнитное поле, создаваемое током совмещенной обмотки, содержит меньше высших гармоник, чем магнитное поле, создаваемое стандартной обмоткой.

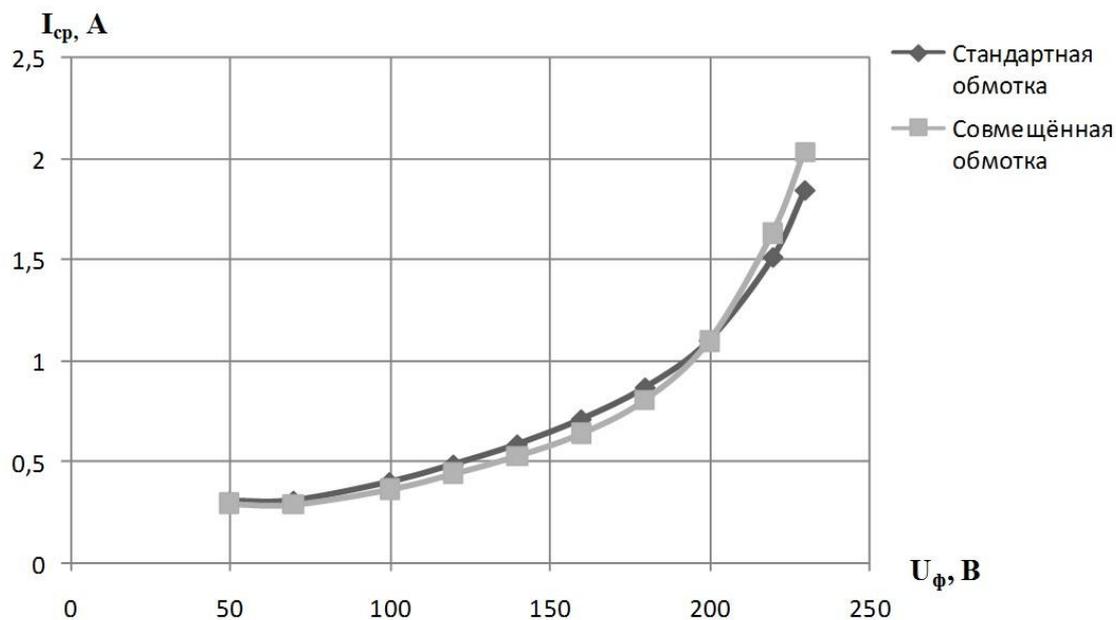


Рисунок 3 – Характеристика холостого хода

3. По мере увеличения подводимого напряжения ток и потери холостого хода двигателя с совмещенной обмоткой возрастают быстрее, чем у двигателя со стандартной, и становятся больше при значениях напряжений более 200 В. Возможной причиной этого может служить уравнивающий ток, циркулирующий по замкнутым контурам совмещенной обмотки. Этот ток создается третьими гармониками вследствие насыщения магнитопровода двигателя [1].

4. Опыт холостого хода – лишь один из запланированных экспериментов. Теоретические и экспериментальные исследования двигателя с совмещенной обмоткой нами будут продолжены.

Список литературы

Вольдек, А.И. Электрические машины / А.И. Вольдек. – Л.: Энергия, 1978. – 832 с.

УДК 628.94

И.И. Иксанов

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Определение угла концевой части продольной стороны светильника для достижения максимальной равномерности

Проведен анализ электропотребления объектов сельского хозяйства. Рассмотрены перспективы применения светодиодного освещения в животноводстве. Определен угол концевой части продольной стороны светильника.

Освещение производственных и животноводческих помещений является важным фактором, влияющим на производительность труда сельскохозяйственных рабочих и продуктивность животных. Анализ электропотребления сельского хозяйства показал, что в сельском хозяйстве используется 85 млрд. кВтч электрической энергии в год. Из них 10-12 млрд. кВтч расходуется на цели освещения и облучения. Стоимость 1 кВтч электроэнергии ежеквартально возрастает [1, 2]

По исследованиям американских ученых увеличение продолжительности светового дня до 16 часов в сутки преимущественно в осенне-зимний период, привело к росту молочной продуктивности на 8%. Дальнейшее увеличение продолжительности светового дня не дает позитивных результатов, а ведет лишь к увеличению затрат на электроэнергию.

Эффект повышения продуктивности от увеличения продолжительности светового дня до 16 часов наступает не сразу, а только по прошествии 2-4 недель. При этом коровы дольше активны и чаще потребляют корм, потребление корма возрастает на 6-8%.

Состав молока же остается без изменений. Кроме того, установлено, что для сухостойных коров, оптимальной является продолжительность светового дня 8 часов с последующим периодом 16 часов темноты [3, 4].

Определяющей для воздействия света на организм животного является величина освещенности. Она должна составлять у поилок и кормового стола от 200 до 300 лк (люксов), а в боксах для отдыха лактирующих коров на уровне головы – около 200 лк [3, 4, 6]. В России нормы освещенности 30-75 лк на уровне кормушек [4].

Для решения данной проблемы был разработан светильник [5] и подана заявка на патент. Получено положительное решение о выдаче патента № 2015112778. Была разработана лабораторная модель светодиодного светильника (рис. 1-3).

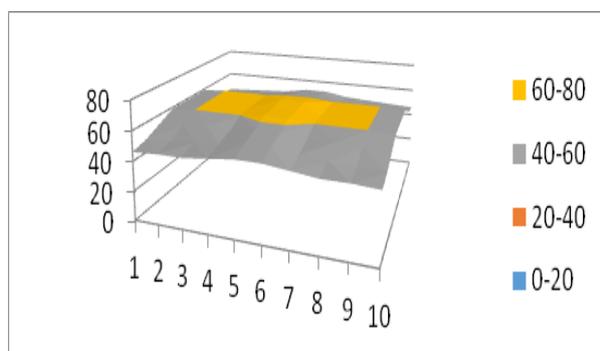


Рисунок 1 – Уровень освещенности при угле 15 градусов на высоте $H=2.2$, номинальном напряжении $U=3.6$ В

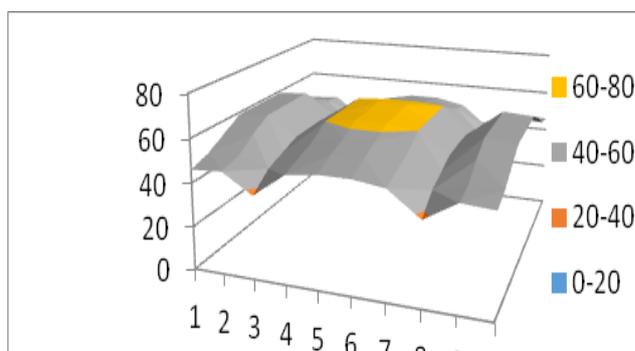


Рисунок 2 – Уровень освещенности при угле 20 градусов на высоте $H=2.2$, номинальном напряжении $U=3.6$ В

В лабораторных условиях проведены опыты, определен оптимальный угол концевой части продольной стороны светильника для равномерного освещения рабочей поверхности.

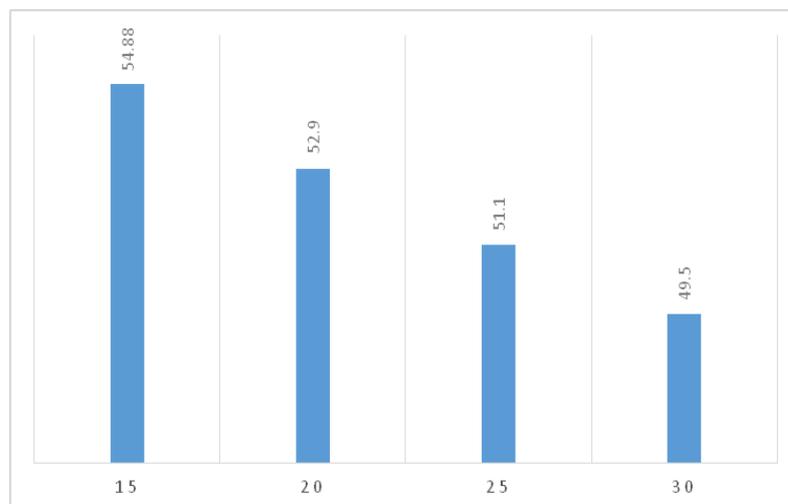


Рисунок 3 - Средний уровень освещенности при разных углах на высоте $H=2.2$ и номинальном напряжении $U=3.6$ В

Опытные данные показали, что при угле концевой части продольной стороны светильника в 15 градусов достигается максимальный средний уровень освещенности и максимальная равномерность освещения.

Список литературы

1. Постановления Региональной энергетической комиссии Удмуртской Республики о тарифах на 2011 год от 25.11.2010 г. № 15/2 (О тарифах на электрическую энергию для населения Удмуртской Республики и потребителей, приравненных к категории население) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.udmesk.ru/consumers/files/tarif_2011/post15-2-251110.pdf.
2. Кондратьева, Н.П. Прогрессивные электротехнологии для защищенного грунта на предприятиях АПК / Кондратьева Н.П., Стерхова Т.Н., Владыкин И.Р. // Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings Proceedings of the 3th International scientific conference. Editor Ludwig Siebenberg. – 2013. – С. 103-106.
3. Энергосберегающая система освещения животноводческих помещений / Широбокова Т.А., Иксанов И.И., Мякишев А.А. [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 12. – С. 62-63.
4. ОСН-АПК 2.10.24.001-04 Нормы освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений.
5. Светодиодный осветительный прибор / Т.Р. Галлямова, Н.П. Кочетков, Т.А. Широбокова [и др.] // Наука, инновации и образование в современном АПК: Материалы Международной научно-практической конференции. 11-14 февраля 2014 г. / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2014. – Т. 3. – С. 146-149.
6. Современные молочные фермы: спецвыпуск // Новое сельское хозяйство. – М.: ООО «Немецкая фабрика печати». – Октябрь 2007 г.

Н.П. Кондратьева, Т.А. Широбокова, И.Р. Ильясов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Разработка программы управления ПЛК для регулирования параметров микроклимата на предприятиях АПК

Обосновано применение различных технологий для регулирования параметров микроклимата с помощью программируемых логических контроллеров (ПЛК). Предложена программа, написанная для ПЛК фирмы Schneider Electric.

Повышение продуктивности биологических объектов в отрасли АПК – одна из важнейших задач в сложившейся политической ситуации. Как известно, уровень продуктивности во многом зависит от условий, которые созданы в той или иной сфере деятельности сельскохозяйственной отрасли. Как в животноводстве, так и в растениеводстве условия микроклимата играют важную роль в увеличении показателей продуктивности.

Проведено много исследований по увеличению показателей продуктивности в сфере АПК путем изменения отдельных параметров микроклимата помещений [1-4].

Микроклимат животноводческих и птицеводческих помещений оказывает самое прямое влияние на продуктивность наравне с кормлением и племенными свойствами животных и птиц. Параметры воздуха значительно отличаются при различных методах содержания животных [3].

Микроклимат также оказывает сильное влияние на урожайность культур в растениеводстве.

В связи с увеличением производства продукции встанет вопрос о временном качественном хранении этой продукции на территории производителя. Поэтому проблема сохранения продукции при хранении ее в определенных климатических условиях весьма актуальна. Ее основная задача – это создание благоприятного микроклимата в помещении, исходя из необходимых параметров.

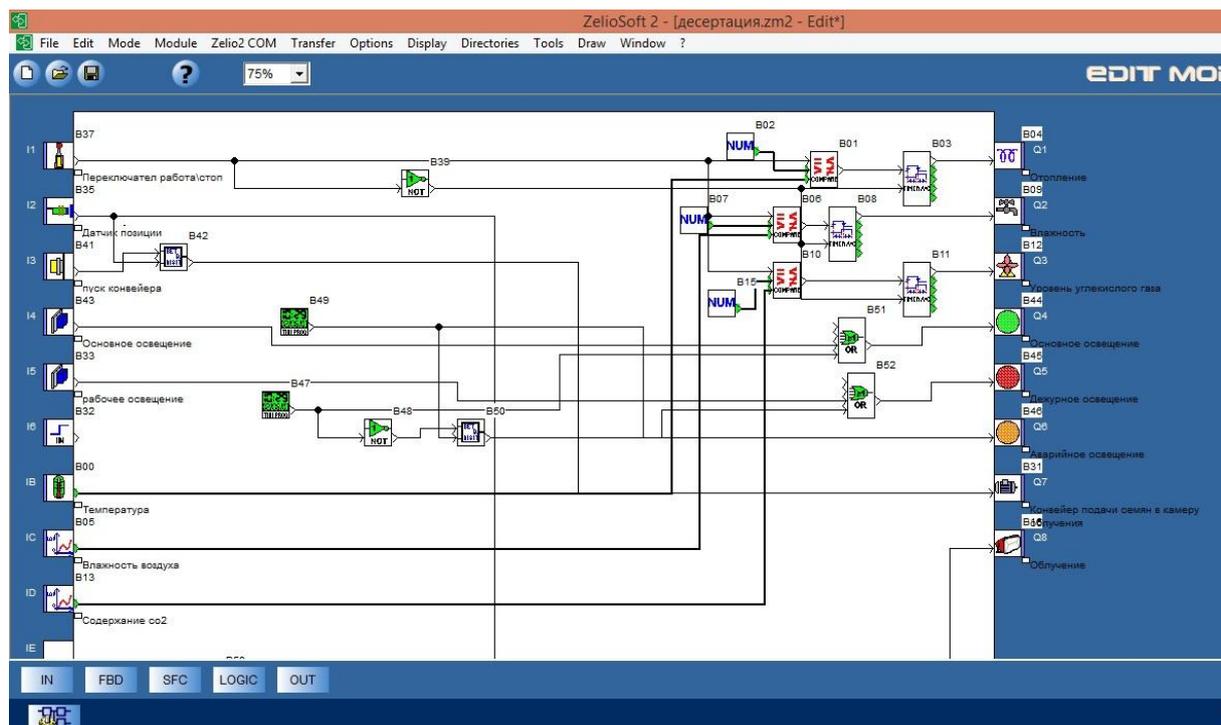
Для достижения поставленной задачи мы разработали программу для управления ПЛК. Пример программы написан на логическом контроллере фирмы Schneider Electric. Исходя из поставленных задач, был выбран логический контроллер SR3B261BD, оснащенный 16 входами (из них 10 входов дискретных, 6 входов аналоговых) и 10 дискретными выходами.

Программа выполняет функции управления микроклиматом, а именно регулирует параметры:

- температуру помещения,
- влажность,
- уровень CO₂,
- освещение.

Управление температурой осуществляется в зависимости от показаний датчика температуры, установленного в помещении, датчик подключен к аналоговому входу контроллера. В программе контроллера установлены параметры температуры, в соответствии с параметрами в помещении поддерживается определенная температура. По тому же принципу происходит управление влажностью воздуха и уровнем CO₂.

Работа программы зависит от положения переключателя. Если есть необходимость отключения работы устройств переключатель необходимо установить в положение «Стоп» (рис.).



Часть программы управления параметрами микроклимата

Аналогично выполнено автоматическое управление группами освещения. Три группы освещения работают в определенное время, которое необходимо по технологическому процессу.

Наряду с этим нами реализовано управление УФ-облучательной установкой, которая необходима для обеззараживания помещения. Контроллер управляет дозой облучения. Для замера дозы используется фотоэлектронный умножитель. При этом, учитывая спектр излучения и время облучения, предусмотрено изменение периодов времени различными таймерами. В зависимости от необходимости настройки определенной дозы облучения возможно изменять параметры таймера.

Вывод. Внедрение предлагаемой программы по регулированию параметров микроклимата с помощью ПЛК на предприятиях АПК позволит увеличить урожайность культур защищенного грунта и повысить продуктивность животных. Принимая во внимание политику импортозамещения,

необходимо разработать аналогичные программы для отечественных ПЛК. Например, фирмы Овен. Все это, несомненно, приведет к увеличению производительности отрасли АПК в целом.

Список литературы

1. Инновационные энергосберегающие электроустановки для предприятий АПК Удмуртской Республики / Н.П. Кондратьева, С.И. Юран, И.Р. Владыкин [и др.] // Инженерный вестник Дона. – 2013. – Т. 25. – № 2 (25). – С. 39.
2. Light-emitting diode system for meristem plants radiation / Kondratieva N., Valeev R., Kondratieva M. [et al.] // Research in Agricultural Electric Engineering. – 2014. – № 2 (2). – С. 66-68.
3. Пути повышения продуктивности и эффективности энергосбережения в животноводческих помещениях / Иксанов И.И., Галлямова Т.Р., Широбокова Т.А. [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 40-42.
4. Kochetkov, N.P. The lighting device provides uniform lighting horizontal working surface / Kochetkov N.P., Shirobokova T.A., Gallyamova T.R. // Прикладные науки в Европе: тенденции современного развития 4th International Scientific Conference. – Stuttgart: ORT Publishing, 2013. – С. 40-41.

УДК 628.972

С.А. Ходырев, С.И. Юран
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Светодиодная система освещения стойлового помещения коровника

Рассмотрены вопросы, касающиеся освещения в коровнике на 400 голов, а также использования светодиодных светильников, расчета надежности и наработки на отказ их блоков питания.

Результаты многочисленных исследований показали, что освещение влияет на здоровье и продуктивность крупного рогатого скота. Так, например, при увеличении светового дня до 16 часов удои вырастают в среднем на 8% (особенно это проявляется зимой и осенью). По нормативным документам, освещенность в коровнике должна составлять 75 лк, однако для существенного увеличения производственных показателей можно поднять ее до 200-300 лк. Такой уровень освещенности легко достигается при использовании промышленных светодиодных светильников и прожекторов.

Однако чтобы существенно повысить продуктивность животных, улучшить их здоровье и самочувствие, целесообразно применять специальные сельскохозяйственные светодиодные светильники. В них используются светодиоды с особым, «теплым» светом, максимально близким к естественному [1].

Для работы светодиодного светильника нужен блок питания (БП). Электронные компоненты БП работают под напряжением до 242 В переменного тока. При авариях в сетях электропитания напряжение может кратковременно возрастать до 456 В переменного тока. Удары молнии, коммутация мощного электрооборудования и некоторые другие факторы приводят к возникновению импульсных помех с амплитудой до 4000 В [2].

Таким образом, блоки питания являются «слабым звеном» светодиодных светильников. Поэтому к качеству электронных компонентов БП предъявляются особые требования.

При монтаже светильников в коровнике на 400 голов можно пойти несколькими путями:

- 1) установить на каждый светильник отдельный БП;
- 2) объединить светильники в группы и на каждую группу установить отдельный БП;
- 3) установить один мощный БП на все светильники.

Мощный блок питания (расчетная мощность $P=6$ кВт) в продаже найти не удалось, поэтому этот вариант мы исключаем.

При выходе БП из строя целесообразно заменить только сам блок питания, а светильник оставить прежний. Для этой цели подходят светодиодные светильники с внешним БП. Нередко БП в комплект поставки таких светильников не входит, что позволяет сэкономить средства, установив один БП на несколько светильников. Выбирая внешний БП, следует иметь в виду, что максимальный КПД достигается в том случае, если нагрузка равна приблизительно 80% от номинального значения.

По проведенному светотехническому расчету для проектируемого коровника требуется 139 светодиодных светильников [3]. Объединим светильники в группы, например по 6 штук, тогда потребуется 23 блока питания. Сравним надежность 139 индивидуальных и 23 групповых блоков питания.

Для этого воспользуемся приближенным простейшим расчетом. В этом случае учет электрического режима, температуры, других параметров окружающей среды и факторов, влияющих на эксплуатационную безотказность элементов, выполняется приближенно с помощью обобщенного эксплуатационного коэффициента $K_{Э.ОБ}$. Значение этого коэффициента зависит от вида радиоэлектронного устройства и условий его эксплуатации [4]. Коровник относится к наземным стационарным условиям, поэтому выбираем $K_{Э.ОБ}=2,5$.

Суммарную интенсивность отказов $\Lambda_{РЭУ}$ радиоэлектронного устройства (РЭУ) с учетом электрического режима и условий эксплуатации определяют как

$$\Lambda_{РЭУ} = K_{Э.ОБ} \cdot \sum_{j=1}^K \lambda_{0j} \cdot n_j$$

где λ_{0j} – среднегрупповое значение интенсивности отказов элементов j -й группы, найденное с использованием справочников, $j = 1, \dots, k$;
 k – число сформированных групп однотипных элементов;
 n_j – количество элементов в j -й группе, $j = 1, \dots, k$.

Наработка на отказ:

$$T_0 = \frac{1}{\Lambda_{РЭУ}}$$

В результате расчетов получилось, что наработка на отказ у групповых БП в несколько раз больше, чем у индивидуальных БП: для 139 блоков питания малой мощности наработка на отказ составила $T_0=115,07$ часов, а для 23 блоков питания средней мощности $T_0= 1206,27$ часов.

Таким образом, для животноводческих помещений целесообразно использовать групповое подключение светильников к внешним блокам питания, так как при этом повышается надежность системы, а также снижаются затраты на ее монтаж.

Список литературы

1. Освещение коровника [Электронный ресурс]: светодиодные системы освещения. Режим доступа: <http://izhevsk.diode-system.com/projects/osveshchenie-korovnika.html>. – Загл. с экрана.
2. Блоки питания [Электронный ресурс]: Ижсвет, светодиодное освещение. Режим доступа: <http://izhsvet.ru/catalog/bloki-pitaniya/> – Загл. с экран.
3. Светлакова, И.Н. Проектирование электрического освещения. Справочник: учебно-методическое пособие / И.Н. Светлакова, Т.А. Широбокова. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 51 с.
4. Определение безотказности РЭУ [Электронный ресурс]: Информационно-образовательный портал «VeniVidiVici». – Режим доступа: <http://www.vevivi.ru/best/Opredelenie-bezotkaznosti-RYEU-pri-nalichii-rezervirovaniya-zameshcheniem-rezerv-nenagruzhennyi-ref184096.html>. – Загл. с экрана.

УДК 681.785 – 615.47

Т. Чжан¹, С.И. Юран²

¹ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М.Т. Калашникова;

²ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Оценка работы фотоплетизмографа в различных спектральных диапазонах

Проанализированы возможности регистрации фотоплетизмограмм в различных спектральных диапазонах. Проведены предварительные эксперименты в инфракрасной, красной и зеленой областях спектра.

Методы, основанные на регистрации и анализе параметров пульсовых кривых, имеют большое значение в диагностике состояния сердечно-сосудистой системы человека и животных, особенно при исследовании периферического кровообращения. К таким методам относится и метод фотоплетизмографии [1], обладающий некоторыми преимуществами по сравнению с реографией и другими аппаратурными методами.

Фотоплетизмография относится к неинвазивным методам исследования кровенаполнения биологических тканей организма, основанным на измерении колебаний оптической плотности тканей, которая определяется работой сердца. В результате облучения тканей биообъекта источником инфракрасного (ИК) излучения фотоприемником регистрируется часть излучения, отраженного или прошедшего через ткань. Колебания оптической плотности биоткани определяются пульсациями крови в тканях биологического объекта. Интенсивность сигнала с фотоприемника зависит от количества содержащейся в биоткани крови. Так как поглощение ИК-излучения кровью намного больше, чем биотканью, фотоплетизмограф регистрирует в основном изменения содержания крови в области установки датчика.

В состав фотоплетизмографа входят оптический датчик, состоящий из инфракрасного светодиода и фотоприемника, например, фотодиода, источник питания схемы, усилитель сигнала с фотоприемника, элементы фильтрации полезного сигнала с помощью фильтров нижних и верхних частот, а также интерфейсный блок для связи прибора с компьютером.

На выходе усилителя образуется сигнал (рис. 1), содержащий постоянную составляющую U_0 , связанную с общим кровенаполнением биоткани, и переменную составляющую U_p , которая зависит от работы сердца. С помощью фильтров выделяется только переменная составляющая сигнала, которая через АЦП поступает в компьютер для обработки и наблюдения. Пример записанной в компьютер фотоплетизмограммы приведен на рис. 2.

Точность записанных фотоплетизмограмм зависит от влияния различных факторов, таких как электрические и оптические помехи, артефакты движения и др. Актуальной задачей в фотоплетизмографии является повышение качества регистрации фотоплетизмограмм.

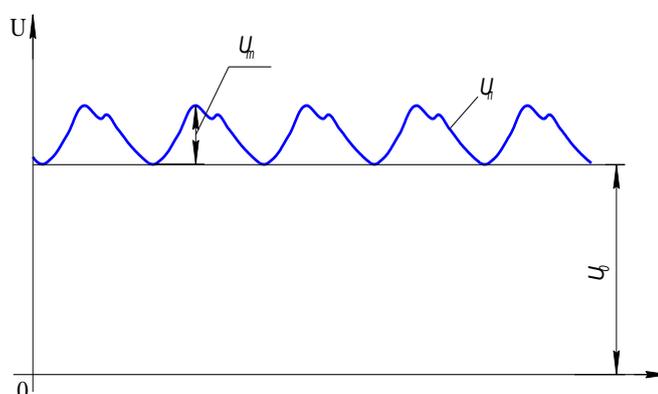


Рисунок 1 – Сигнал, содержащий постоянную и переменную составляющие

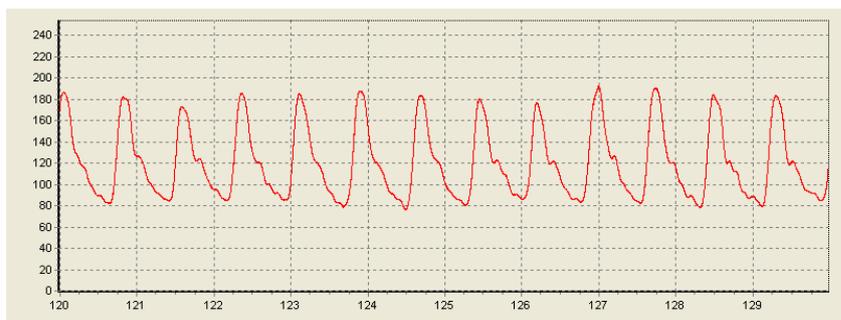


Рисунок 2 – Сигнал фотоплетизмограммы

Для этого в работе проведены исследования, связанные с регистрацией фотоплетизмограмм в различных диапазонах спектра излучения светодиодов с целью оценки амплитуды переменной составляющей U_m , влияющей на параметр сигнал/шум, а значит, и на качество измеренной кривой.

Для проведения опытов были изготовлены три датчика, содержащие фотодиод одной марки и светодиоды, предназначенные для работы в ИК-, красном и зеленом диапазонах. Датчик для регистрации фотоплетизмограмм устанавливался на одно и то же место на пальце руки пациентов.

Результаты экспериментов показали, что амплитуда сигнала фотоплетизмограмм имела наибольшее значение в ИК-диапазоне, хотя существуют работы, в которых доказывается, что пульсовой сигнал с зеленым фотодиодом больше, чем в инфракрасном [2]. Меньшая амплитуда сигнала в зеленой области спектра в наших опытах, по всей вероятности, была связана с низкой чувствительностью используемого фотодиода (ФДК-155) в данной области спектра по сравнению с инфракрасной областью. В дальнейших опытах предусмотрен выбор фотоприемников, имеющих необходимую спектральную чувствительность в зеленой области спектра.

Список литературы

1. Allen, J. Photoplethysmography and its application in clinical physiological measurement / Allen, J. // Physiological measurement, 2007. – V. 28. – P. 1–39.
2. Maeda, Y. The Advantages of Wearable Green Reflected Photoplethysmography / Maeda Y., Sekine M., Tamura T. // Journal of Medical Systems, 2011. – V. 35. – P. 829–834.

УДК 631.223.2:628.8

А.П. Калинин, С.И. Юран
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Система управления температурно-влажностным режимом в коровнике

Предложена система регулирования температурно-влажностным режимом в животноводческом помещении, которая предусматривает ручное и автоматическое пропорциональное регулирование параметров микроклимата в помещении. Небольшой

срок окупаемости и существенный экономический эффект при ее внедрении позволяют рекомендовать данную систему для управления микроклиматом в различных животноводческих помещениях.

Целью систем обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях является создание среды обитания животных, обеспечивающей максимальный технологический эффект при минимальных энергозатратах. Немаловажной является задача создания приемлемых условий работы для обслуживающего персонала животноводческих помещений и условий эксплуатации технологического оборудования, установленного в помещении.

Температура окружающей среды оказывает наибольшее воздействие на животных, так как она непосредственно влияет на тепловое состояние организма, изменяя тем самым течение жизненно важных процессов. Содержание животных в холодных, сырых, плохо вентилируемых помещениях приводит к снижению продуктивности на 10...40%, увеличению расхода кормов на единицу продуктивности на 12...35% [1].

Кроме этого одним из важнейших факторов, оказывающих значительное влияние на организм животных, наряду с кормлением, является воздушная среда. Исследования установили, что продуктивность на 50...60% определяется кормами, на 20% – качеством ухода и на 20...30% – параметрами воздушной среды [1].

Таким образом, температура, относительная влажность, а также скорость движения воздуха – основные параметры, влияющие на физиологическое состояние и продуктивность животных.

Целью работы является выбор технологического оборудования для автоматизации температурно-влажностного режима в коровнике.

Система регулирования воздушной среды в животноводческом помещении состоит из трех основных частей: объекта регулирования (животноводческого помещения и его воздушной среды), исполнительного устройства (вентиляционно-отопительной установки, воздухопроводов) и аппаратуры управления и регулирования (станций включения, контролера и датчиков).

При проектировании автоматической системы регулирования необходимо выбрать оборудование, его компоновку, а также определить технические и эксплуатационные параметры установок и режимы регулирования.

Выбор вентиляционно-отопительных установок. С помощью вентиляционно-отопительных установок обеспечивается необходимое состояние воздушной среды помещения. Это достигается заменой загрязненного воздуха свежим. К вентиляционному оборудованию относятся вентиляционные установки, состоящие из вентилятора, электрического двигателя, вентиляционной сети, системы воздухопроводов и приспособлений для забора и выпуска воздуха.

В настоящее время в коровниках применяют системы вентиляции с естественным и механическим побуждением подачи воздуха, без подогре-

ва и с подогревом приточного воздуха в холодное время года, с ручным и автоматическим регулированием системой вентиляции.

Механические системы вентиляции, несмотря на конструктивную сложность, сравнительную высокую стоимость и значительные эксплуатационные расходы, имеют некоторые преимущества перед системами вентиляции с естественным побуждением. Работа механических систем не зависит от внешних метеорологических условий, приточный воздух можно подвергнуть любой обработке (нагреть, осушить, охладить), появляется возможность полной автоматизации, что позволяет обеспечить оптимальный (регулируемый) микроклимат внутри помещений.

В системах с механическим побуждением движение воздуха регулируется при помощи вентиляторов, работающих в режиме разряжения или нагнетания, т.е. механические системы вентиляции подразделяются на вытяжные и приточные. В данной работе разрабатывается приточно-вытяжная система вентиляции.

Для осуществления воздухообмена применяют различные устройства для подачи приточного воздуха. Наибольшее распространение нашли системы с протяженными воздуховодами, прокладываемыми в верхней зоне помещений.

В настоящее время отечественными специалистами разработано достаточное количество вентиляционных систем для животноводческих помещений, в которых теплообмен между удаляемым теплым воздухом и холодным приточным происходит без их непосредственного контакта – через разделительную стенку или с использованием промежуточного теплоносителя. Рассмотрим ряд технических решений для создания вентиляционных систем животноводческих помещений.

Система воздуховодов-теплообменников [2] включает единый воздуховод, разделенный продольными стенками на приточные и вытяжные каналы, соединенные соответственно с приточным и вытяжным вентиляторами. Наличие общих продольных стенок обеспечивает теплопередачу от вытяжного воздуха к приточному, за счет чего снижаются энергозатраты на подогрев приточного воздуха.

Система вентиляции помещений содержания животных или птиц [3] предусматривает установку в помещении приточно-ламинарных эжекционных воздухораспределителей-увлажнителей, имеющих входной патрубок, соединенный с одним или несколькими вертикально расположенными соплами. По всей высоте аппарата установлены кассеты, заполненные гигроскопическим материалом, и над верхним сечением верхней по высоте кассеты расположено оросительное устройство, соединенное с водопроводным трубопроводом, который имеет электрическую связь с датчиком контроля относительной влажности воздуха в помещении. Утилизационный теплообменник соединяет с помощью вентиляторов вытяжной и приточный воздуховоды, и по сечению этих воздуховодов смонтированы

взаимообразные автоматические воздушные клапаны, имеющие импульсную связь с датчиком контроля температуры воздуха в зоне жизнедеятельности животных или птиц.

Система вентиляции животноводческих помещений [4] содержит проточный и вытяжной вентиляторы, вытяжные шахты, вытяжной воздуховод, установленный внутри проточного воздуховода с зазором с образованием теплообменника и влаговывпускными отверстиями. Система дополнительно снабжена вторым приточным вентилятором, установленным с противоположной стороны приточного воздуховода. Вытяжной вентилятор присоединен к вытяжному воздуховоду в центральной его части. Выходы вытяжного воздуховода из приточного воздуховода осуществлены в месте присоединения проточных вентиляторов.

При разработке функционально-технологической схемы автоматизации животноводческого помещения из представленных выше вариантов в качестве перспективного технического решения для реализации вентиляции в коровнике за основу взято техническое решение, описанное в патенте [4].

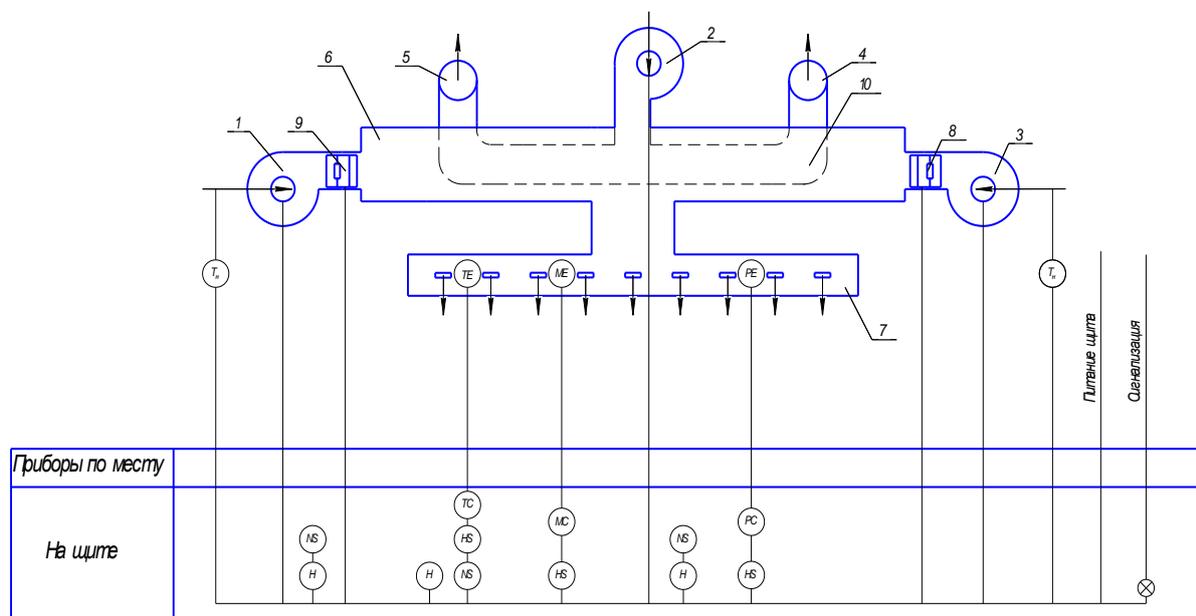
Функционально-технологическая схема автоматизации системы вентиляции представлена на рисунке. Она включает в себя функциональные узлы контроля, регулирования и управления.

Регулирование температуры воздуха в помещении осуществляется в автоматическом и ручном режимах. С этой целью на щите управления установлен переключатель NS. В автоматическом режиме при достижении температуры воздуха в помещении меньше $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ сигнал с датчика температуры поступает на регулирующее устройство ТС, этим устройством является контроллер. Далее сигнал с контроллера через переключатель NS воздействует на исполнительный механизм NS, которым является магнитный пускатель. Исполнительный механизм управляет работой регулирующего органа – секциями электрокалориферов. В ручном режиме для включения и отключения регулирующего органа служит кнопка Н.

Регулирование влажности происходит по двум цепочкам. Первая работает, когда относительная влажность начинает превышать значение 70%, а вторая при относительной влажности свыше 75%. Сигнал с датчика влажности ME поступает на регулирующее устройство MS, которым является контроллер. Далее происходит, как и при регулировании температуры, только регулирующим органом является приточные вентиляторы с электродвигателями, работающими либо на первой, либо на второй скоростях. При регулировании влажности по первой цепочке работает 1-я скорость, по второй – 2-я скорость вентилятора.

Для обеспечения воздухообмена в помещении и удаления вредных газов (аммиак, сероводород, углекислый газ и др.) регулирование происходит также по двум цепочкам. Первая работает, когда содержание углекислого газа начинает превышать значение 2 л/м^3 , а вторая – свыше 5 л/м^3 . Сигнал с датчика влажности PE поступает на регулирующее устройство

РС, которым является контроллер. Далее происходит, как и при регулировании температуры или влажности, только регулирующим органом является вытяжной вентилятор с электродвигателями, работающими либо на первой, либо на второй скоростях. При регулировании воздухообмена и удалении вредных газов по первой цепочке работает 1-я скорость, по второй – 2-я скорость вентилятора.



- T_н* - датчик температуры наружный
- T_в* - датчик температуры внутренний
- TC* - регулирующее устройство
- NS* - переключатель
- NS* - исполнительный механизм
- ME* - датчик влажности
- MC* - регулирующее устройство
- PC* - датчик п.д.к
- H* - выключатель кнопочный
- 1,3- Приточный вентилятор
- 2- Вытяжной вентилятор
- 4,5- отверстия вытяжных шахт
- 6- приточный воздуховод
- 7- раздающий воздуховод
- 8,9- калориферы
- 10- вытяжной воздуховод

Функционально-технологическая схема автоматизации системы вентиляции

Заключение. На основе анализа ряда известных технических решений и основных факторов, влияющих на параметры микроклимата в коровнике, предложена система регулирования температурно-влажностным режимом в животноводческом помещении. Система предусматривает ручное и автоматическое пропорциональное регулирование параметров микроклимата в помещении. Небольшой срок окупаемости и существенный экономический эффект при ее внедрении позволяют рекомендовать данную систему для управления микроклиматом в различных животноводческих помещениях.

Список литературы

1. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов / М.С. Найденский [и др.]. – М.: КолосС, 2007. – 389 с.

2. Патент 89328 на полезную модель. МПК А01К31/00, F24F7/04. Система воздухопроводов-теплообменников / Возмилов А.Г. и др. Заявка: 2009124249/22, 24.06.2009. Оpubл. 10.12.2009.

3. Патент 2076282 на изобретение. МПК F24F7/00. Система вентиляции помещений содержания животных или птиц / Гаврюшенко Н.Л., Кокорин О.Я., Пухлий В.А. Заявка: 93051470/06, 02.11.1993. Оpubл. 27.03.1997.

4. Патент 2108519 на изобретение. МПК F24F7/04. Система вентиляции животноводческих помещений / Бастрон А.В., Кулаков Н.В. 96112756/06, 28.06.1996. Оpubл. 10.04.1998.

УДК 631.371:658.382

Е.В. Скрябин, А.М. Ниязов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Прогнозирование или оценка вероятности происшествия несчастного случая в электроустановках

Приведены сведения по характеристике травматизма на электроустановках, причины и основные направления профилактики инцидентов в электроустановках и возможности предотвращения электропоражения.

Состояние электробезопасности в России в настоящее время остается неудовлетворительным. На долю электротравматизма среди населения приходится от 30 до 70% общего числа регистрируемых электротравм, и тенденции к их снижению пока не наблюдается. Ежегодно от поражения электрическим током в электроустановках зданий в России погибает более 4,5 тыс. человек. При этом следует иметь в виду, что в электроустановках напряжением 380/220 В происходит 70-80% несчастных случаев от общего числа электротравм.

Статистика травматизма в любой отрасли, в том числе и электроэнергетике, показывает необходимость совершенствования методов оценки и прогнозирования опасных ситуаций.

Учитывая, что по большинству показателей, определяющих вероятность возникновения опасных ситуаций, статистическая информация либо отсутствует, либо весьма ограничена, появляется необходимость совершенствования существующих методов и методик оценки и прогноза показателей производственного травматизма [2, 3].

Исследования показывают, что электротравматизм является многопричинным явлением. Каждый несчастный случай имеет как непосредственную причину, так и много других опосредованных причин (факторов, условий, обстоятельств), способствующих возникновению этих случаев: неэффективные системы обучения; незнание правил безопасности или неумение их применять в конкретной ситуации; низкая компетентность пер-

сонала; неумение идентифицировать риски на рабочих местах и осуществлять их мониторинг; неумение организовывать и проводить безопасное производство работ; неэффективное использование имеющихся ресурсов; отсутствие информационной поддержки принимаемых решений (действий); безответственность, игнорирование правил безопасности; неэффективное управление безопасностью; недостаточная надежность электроустановок; нарушение требований правил устройства и правил технической эксплуатации электроустановок; отказы электроустановок; опасные (неправильные) действия или решения персонала; инциденты; опасные и аварийные ситуации; аварии; несчастные случаи, в том числе со смертельным исходом [3].

Анализом электротравматизма установлено, что все причины несчастных случаев, вызванных электропоражениями, можно условно подразделить на зависящие:

- от самого пострадавшего, его состояния, особенностей поведения;
- от уровня организации работ в электроустановках;
- от технического состояния электроустановок;
- от других работников, их действий (бездействия).

Причины, факторы, условия и обстоятельства, как каждая в отдельности, так и в их взаимосвязи представляют непосредственный интерес, определяют сущность инцидента или травмы в электроустановках, его неповторимость и индивидуальность [1, 3].

Применение элементов теории вероятности и методов структурной надежности можно использовать при анализе и прогнозировании происшествия инцидента в электроустановках, поскольку здесь рассматриваются события, которые могут произойти или нет. Функции распределения, с которыми оперируют вероятностные методы, являются лишь инструментарием при описании реальных процессов, приемлемым только с некоторыми оговорками. Отсюда возникает проблема вероятностного моделирования, сущность которого составляют выбор надлежащих функций распределения и разработка вычислительных процедур для получения результирующих оценок [4, 5].

Инцидент в электроустановке является случайным событием, происходящим часто или редко в некоторые произвольные моменты.

Стремление перехода на новые принципы управления охраной труда вызвало необходимость формирования нового подхода и к методике анализа травматизма. Существующие стандартные методы не дают достаточно точной картины уровня травматизма. Исходя из этого, особое внимание нужно уделять исследованию самих инцидентов.

Список литературы

1. Ковачевич, П.М. Надежность совокупности систем / Ковачевич П.М., Муромцев Ю.Л. // Безопасность труда в промышленности. – 1977. – № 2.

2. Гражданкин, А.И. Экспертная система оценки техногенного риска опасных производственных объектов / А.И. Гражданкин // Безопасность жизнедеятельности. – 2002. – № 2. – С. 6-10.
3. Гордон, Г.Ю. Электротравматизм и его предупреждение / Гордон Г.Ю., Вайнштейн Л.И. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 256 с.
4. Теория вероятностей: учеб. пособие / Барышева В.К., Галанов Ю.И., Ивлев Е.Т. [и др.]. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 131 с.
5. Обоскалов, В.П. Структурная надежность электроэнергетических систем: учеб. пособие / В.П. Обоскалов. – Екатеринбург: УрФУ, 2012. – 194 с.

УДК 62-69

А.А. Шуматова, Е.В. Дресвянникова
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

О преимуществах применения локальных систем обогрева

Традиционные системы отопления на основе котельной - это универсальное решение задач отопления и горячего водоснабжения. Но только в том случае, если этот склад, терминал, база имеют статус пожароопасного помещения категории В1 и выше (например, если здесь хранятся в открытом виде продукты нефтехимического производства). Во всех остальных случаях есть более эффективные и экономичные способы организации системы отопления.

Системы отопления представляют собой системы обогрева помещения, необходимые для поддержания определенной температуры, наиболее комфортной как для проживания, так и для производственных нужд.

Локальный обогрев применяется в том случае, если помещение имеет большую площадь, и необходимо прогреть не весь имеющийся объем воздуха, а лишь небольшой участок. Такая система является весьма эффективным и экономически целесообразным способом быстрого обогрева нужного участка помещения [1].

Подобно осветительным приборам инфракрасные обогреватели дают возможность локального обогрева отдельных рабочих зон или поддержания разного температурного режима в соседних частях помещения. Это позволяет значительно снижать общую мощность и затраты на обогрев. Также они могут использоваться в качестве дополнительного оборудования в любой обогревательной системе. В том случае, если в здании, обогреваемом горячей водой из отопительной системы, есть зоны дефицита температуры, например рядом с остеклением большой площади, установка инфракрасных приборов станет наиболее простым и недорогим решением по выравниванию уровня температуры.

Существуют следующие виды обогревателей по источнику инфракрасного излучения [3]: газовый, электрический и пленочный.

Газовые ИК-обогреватели устанавливаются как в помещении, так и на улице. Принцип работы газовых инфракрасных нагревателей: газ поступает через инжектор к трубе насоса, с помощью которого воздух засасывается внутрь через воздушный фильтр. Горючая газо-воздушная смесь подается с помощью дроссельной заслонки в камеру сгорания. Горелка может быть керамической или металлической. Затем смесь поджигается. Специальная огнеустойчивая сетка, зачастую располагается под горелкой, чтобы защитить ее, а так же усилить радиационный эффект.

Газовые инфракрасные горелки производят два вида тепла: излучение и конвекционное, в соотношении $\pm 60-40\%$. То, что 60% тепла – это излучение, указывает на пригодность нагревателей такого типа для локального обогрева. Обычно такие газовые нагреватели оборудованы термоэлектрическими клапанами безопасности [2]. Основные моменты, на которые следует обратить внимание при использовании инфракрасных нагревателей, это:

- 1) поступающий воздух должен быть чистым, чтобы избежать засорения горелки, из-за которого происходит неполное сгорание;
- 2) важно систематически очищать воздушные фильтры;
- 3) использовать цепи для подвешивания обогревателей;
- 4) защищать обогреватели во время уборки помещения пластиковыми экранами.

Инфракрасные обогреватели обладают рядом достоинств:

- они работают и как локальные, а также для обогрева помещения;
- требуют малых инвестиций;
- все произведенное тепло остается в том районе, где установлен нагреватель.

Инфракрасные обогреватели также обладают рядом недостатков: им необходима регулярная проверка и очистка для предупреждения неполного сгорания (газа). Для регулирования температуры в таких горелках применяются различные устройства, от управляемого вручную газового вентиля до высокотехнологичных автоматизированных разработок [4].

Уличные газовые ИК-обогреватели применяют совместно с традиционными электрическими инфракрасными панелями для обогрева летних кафе, для создания комфортной атмосферы на открытых верандах и беседках.

Принцип работы газового уличного обогревателя основан на излучении тепловых волн. Газ из баллона поступает через редуктор к предохранительному клапану. От клапана газ поступает в специальную горелку, где воспламеняется пьезоподжигом. Сгорая, газ разогревает горелку до высокой температуры. Тепловые волны, излучаемые горелкой, отражаются от рефлектора и направляются вниз, образуя зону эффективного

обогрева. Площадь обогрева составляет не менее 25 м², а инфракрасные газовые горелки надежно работают даже при сильной ветровой нагрузке [1].

При температуре воздуха +10 °С инфракрасные уличные обогреватели способны поднять температуру воздуха в зоне эффективного нагрева до +25 °С.

Преимущества уличных газовых ИК-обогревателей:

- экономичность;
- легкость и мобильность;
- простота эксплуатации;
- локальный обогрев открытых площадок.

Электрические инфракрасные обогреватели абсолютно безопасны для здоровья, так как это единственный натуральный природный вид обогрева. Такие обогреватели идеально подходят для локального обогрева и открытых площадок [5].

Основой электрического ИК-прибора является трубчатый электронагреватель (ТЭН). Нить накаливания разные производители «упаковывают» в оболочку из кварца, керамики или металла. Самые недорогие – вакуумные трубки из кварца. Однако у них короткий срок службы (до 3 лет), и применять их можно только на улице или в помещениях с большой площадью.

Керамика и металл служат гораздо дольше, к тому же подходят как для улицы, так и для домашнего пользования. Электрический обогреватель гораздо дешевле, чем газовый, и скорость нагрева у него выше. Мощность приборов можно регулировать вручную, с помощью пульта или посредством термостата [3].

Принцип электрического инфракрасного обогрева обусловлен физическими свойствами инфракрасных лучей. Тепловая энергия передается предметам с плотной поверхностью (пол, стены, домашняя обстановка), а затем уже от них происходит нагрев воздушной среды.

Степень нагрева зависит от расстояния до источника и температуры излучателя прибора. Прямое действие инфракрасного обогревателя обеспечивает локальный характер нагрева, что служит дополнительным преимуществом по сравнению с обогревателями другого принципа действия.

К достоинствам таких ИК-обогревателей можно отнести следующие:

- высокий коэффициент полезного действия (свыше 90%);
- быстрый прогрев помещения;
- отсутствие значительных конвективных потоков (сквозняков);
- бесшумность в работе;
- возможность автоматического поддержания заданной температуры воздуха;
- значительное снижение текущих затрат на обогрев помещений.

Пленочный лучистый электронагреватель (ПЛЭН) – это современная энергосберегающая система инфракрасного отопления для решения проблем с теплоснабжением зданий любых типов – частных и многоквартирных домов, административных зданий, школьных и дошкольных учреждений, промышленных, складских помещений, в сельском хозяйстве – отопление животноводческих ферм, коровников, теплиц, парников и т.д. [5].

Пленочный инфракрасный обогреватель имеет многослойную лавсановую конструкцию, общая толщина которой не превышает 1–1,2 мм. Внутри лавсановых пленок встроены специальные нагревательные металлические элементы, а также алюминиевая фольга, которые могут разогреваться до максимальной отметки – 45 °С. Вышеупомянутый лавсановый материал выполняет как электроизолирующую функцию, так и внешне отделочную. При включении данной системы ток поступает к резистивным элементам, которые в свою очередь нагревают фольгу. Выделяемые в результате инфракрасные лучи, длина волн которых составляет 9,4 мкм, нагревают предметы интерьера, технику, пол и даже присутствующих людей, заряжаются их тепловой энергией и отдает ее обратно. Таким образом, ощущение тепла и уюта сохранятся во всех жилых помещениях [4].

Установка выполняется на пол – напольные обогреватели, на стену – настенные, либо на потолок – потолочные.

Преимущества отопления ПЛЭН заключается в следующем:

- экономичность;
- высокая пожаробезопасность;
- рациональное использование свободного места;
- сохранение оптимального уровня влажности в помещении. ПЛЭН не вредит нормальной влажности в помещении;
- не требует обслуживания во время эксплуатации;
- простота управления. Это положительное свойство заключается в возможности самостоятельно устанавливать желаемую температуру, которая будет поддерживаться в помещении, а также в подключении дистанционного пульта управления.

Таким образом, разные типы инфракрасных обогревателей предназначены для разных случаев применения и условий эксплуатации. Выбор наиболее подходящего обогревателя зависит от конкретных условий применения:

- 1) тип помещения – жилое, офисное, цех, склад, животноводческая ферма, теплицы и т.д.;
- 2) вариант обогрева – полный, зональный, локальный, направленный, дополнительный, промышленный;
- 3) высота помещения/установки приборов;
- 4) монтаж – потолок, стены, пол.

Список литературы

1. Галкин, П.А. Ваш загородный дом / П.А. Галкин. – М.: ЭКСМО, 2012. – 224 с.
2. Инфракрасные обогреватели [Электронный ресурс]. – М., 2012. – Режим доступа: <http://onuxmef.narod.ru/ikobrazi.htm>.
3. Эффективные системы обогрева для птицеводческих помещений [Электронный ресурс]. – М., 2010. – Режим доступа: <http://www.neoforce.ru/Articles.aspx?Selector>.
4. Пленочный обогреватель для дома и дачи [Электронный ресурс]. – Саратов, 2013. – Режим доступа: <http://www glav-dacha.ru/plenochnyy-obogrevatel-dlya-doma>.
5. Кашкаров, А.П. Современные обогреватели: типы, расчет мощности, ремонт – для дома, офиса и не только: учеб. пособие / А.П. Кашкаров. – М.: ДМК, 2011. – 152 с.

ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 631.13

В.В. Пугачев¹, С.В. Акчурин²

¹ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ;

²ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Колебательный линейный асинхронный привод технологической машины АПК как мехатронная система

Рассмотрен колебательный линейный асинхронный электропривод и способы его управления. Также представлена схема управления линейным двигателем регулированием питающего напряжения.

В АПК преобладающим оборудованием (более 60%) являются технологические машины с колебательным движением рабочего органа. В последние годы повысился интерес к применению в этих машинах безредукторных колебательных линейных асинхронных приводов (КЛАП). Базовым элементом в КЛАП является линейный асинхронный двигатель (ЛАД). ЛАД отличается конструктивной простотой, технологичностью изготовления, легкостью монтажа и демонтажа и допускает разнообразие конструктивных решений. Вследствие отсутствия на вторичном элементе ЛАД обмотки, его подвижной частью может быть непосредственно плоский или цилиндрический рабочий орган оборудования. В результате появляется возможность дополнительного упрощения, снижения металлоемкости машины, блочно-модульного построения привода и его многоцелевого применения [1]. Интеграция рабочего органа производственного механизма с исполнительным двигателем приводит к необходимости проектирования привода и механизма, работающих в комплексе. Все это отвечает общим требованиям современной мехатронной системы.

Мехатронный модуль ЛАД в зависимости от конструктивного исполнения может создать электромеханические силы F (рис. 1):

- а) только по оси X (вдоль оси индуктора – F_x);
- б) по осям X и Y (поперек оси индуктора – F_y);
- в) по осям X , Y и Z (поперек оси и к индуктору – F_z).

Предлагается модель КЛАП в линейном варианте (рис. 2) в направлении действия одной из сил F_x , F_y и F_z .

Модуль ЛАД содержит подвижную часть A , неподвижную B (чаще всего с размещенным на ней индуктором). Зазор между подвижными частями ЛАД имеет величину δ . Упоры D и C обеспечивают ограничение движения подвижной части A без потери ее механической энергии. Упоры D и

С являются накопителями механической энергии (НМЭ), которые, попеременно запасая и отдавая энергию, обеспечивают торможение и разгон подвижной части А, совершающей колебательное движение. В итоге ЛАД в приводе расходует электроэнергию только на компенсацию механических потерь, обусловленных статическими нагрузками (трением).

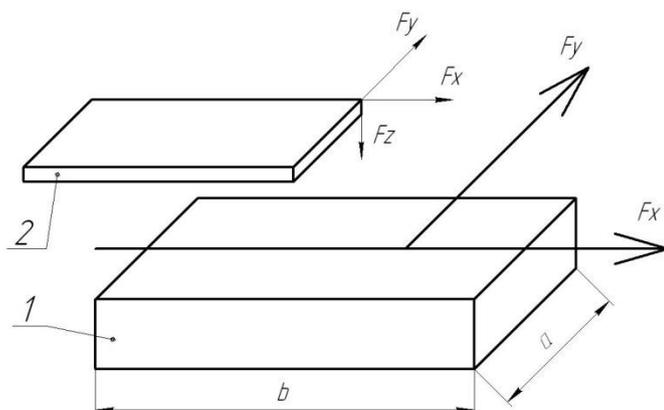


Рисунок 1 – Электромеханические силы взаимодействия индуктора 1 и вторичного элемента 2 при плоском исполнении ЛАД (а - ширина, b – длина индуктора)

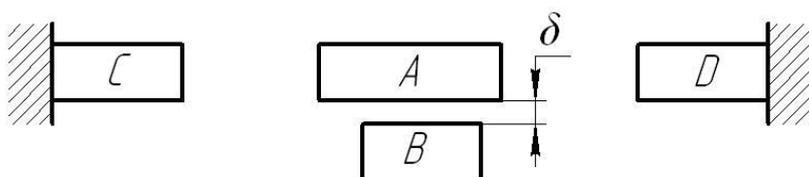


Рисунок 2 – Обобщенная модель КЛАП в линейном варианте

Несмотря на то, что, модель КЛАП изображена в развернутом (линейном) варианте, она может быть использована в колебательно-поворотном приводе. При использовании модели для сил ЛАД по осям X и Y зазор $\delta = \text{const}$.

Мехатронный модуль ЛАД должен иметь плоский индуктор (а и b – const) с числом пар полюсов меньше или равным четырем. В зависимости от конкретного применения модули располагаются последовательно друг с другом или параллельно. Обмотки модулей могут включаться последовательно или параллельно друг с другом, что дает возможность положительного использования или неиспользования краевых эффектов в ЛАД. Вторичный элемент ЛАД (одновременно рабочий орган технологической машины) может располагаться относительно индуктора в зависимости от решаемой задачи в КЛАП таким образом, что оси вторичного элемента и индуктора либо параллельны друг другу и совпадают по оси Z, либо параллельны друг другу и смещены по оси Y, либо расположены под углом друг к другу.

Отмеченный момент позволяет положительно использовать или не использовать в ЛАД краевые эффекты, добиваться необходимого соотношения электромагнитных сил по осям X и Y.

Для управления ЛАД в колебательном приводе можно предложить два типа: замкнутый и разомкнутый.

В приводах замкнутого типа реализуются автоколебания. В этом случае должна иметь место позиционная связь между положением подвижной части А и фазой включения напряжения питания индуктора ЛАД. Функциональная схема КЛАП, реализующая автоколебания, представлена на рис. 3.

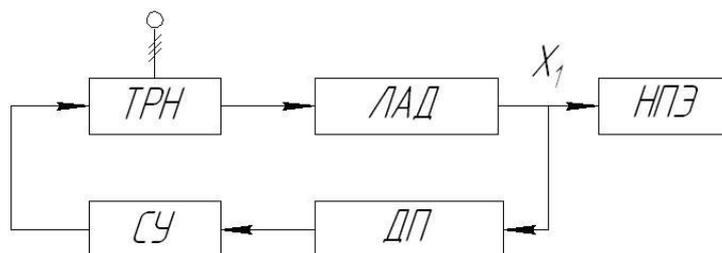


Рисунок 3 – Функциональная схема автоколебательного режима работы КЛАП

Периодически при достижении подвижной частью А ЛАД заданной координаты X_1 (рис. 3) по сигналу датчика положения (ДП) схема управления (СУ) включает или выключает тиристорный регулятор напряжений (ТРН). Носителем программы и считающим устройством является подвижная часть А, тем самым в КЛАП существенно упрощаются силовые цепи и увеличивается надежность и экономичность привода.

Рассматриваемые КЛАП просты и не требуют специальных схем управления, позволяют получить значительные линейные перемещения. Однако фиксированное размещение ДП приводит к трудностям самовозбуждения колебаний.

Функциональная схема на рис. 4 обеспечивает режим вынужденных колебаний КЛАП.

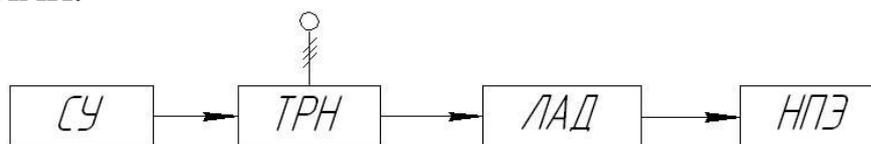


Рисунок 4 – Функциональная схема КЛАП, работающего в режиме вынужденных колебаний

СУ задает режим колебаний, управляя через ТРН периодическим подключением и отключением ЛАД от сети. Управлять работой ЛАД можно как длительностью и частотой включения, так и напряжением питания индуктора, добиваясь необходимой частоты и амплитуды колебаний КЛАП.

Большинство КЛАП в режиме вынужденных колебаний работает в дорезонансном режиме на восходящей ветви резонансной кривой, когда собственная частота больше частоты возбуждающей силы. Такой режим

обеспечивает наибольшую производительность, при наименьшей затрате энергии [1]. При этом точность и стабильность настройки имеют решающее значение, так как приближение к резонансу может вызвать неустойчивую работу технологической машины, а при значительном удалении от резонанса для получения рабочих амплитуд требуется большой запас мощности, что влечет за собой существенное увеличение веса и габаритов КЛАП.

Управление ЛАД в КЛАП изменением питающего напряжения индуктора оказывает значительное влияние на силу тяги ЛАД, поэтому оно является простым способом регулирования скорости движения подвижного элемента.

Для изменения действующего значения напряжения в симметрической системе питания пригодны средства и методы, присущие асинхронному двигателю вращения, включая методы амплитудного и фазного управления. Существенное различие заключается в том, что диапазон управления скоростью ЛАД находится в области больших скольжений, близких к единице. Из этого факта следует, что значительная электромагнитная мощность расходуется на нагревание вторичной цепи – подвижной цепи. Мощность нагревания при необходимости может стать полезным выходом привода с ЛАД [1].

В качестве симметричных источников управляемого напряжения используется ТРН. При применении ТРН имеется дополнительная возможность энергосбережения в приводе, так как при каждой нагрузке ЛАД имеется такое напряжение питания, при котором потребляемый ток минимальный. На рис. 5 приведена схема ТРН с ЛАД, реализованная по схеме экстремального регулятора [2], позволяющая минимизировать потребляемый двигателем ток при различных силах сопротивления (F_c).

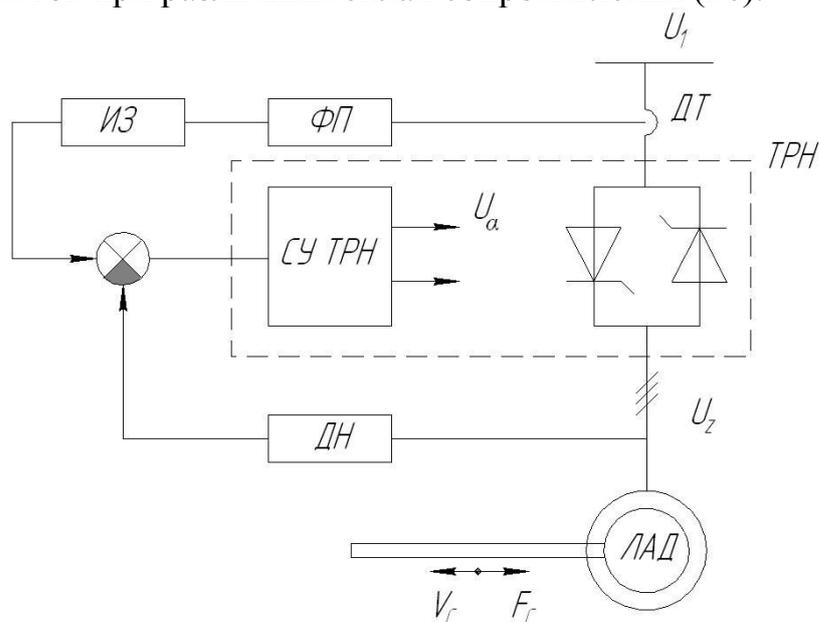


Рисунок 5 – Структурная схема электропривода с экстремальным регулятором

Схема содержит датчики тока (ДТ) и напряжения (ДН), функциональный преобразователь (ФП) и инерционное звено (ИЗ). За счет выбора характеристики ФП обеспечивается минимизация потребления тока при различных нагрузках двигателя, а инерционное звено совместно с отрицательной обратной связью по напряжению устраняет возможные автоколебания в системе.

Список литературы

1. Аипов, Р.С. Основы построения и теории линейных асинхронных приводов с упругими накопителями энергии / Р.С. Аипов. – Уфа: БГАУ, 2006. – 295 с.
2. Ильинский, Н.Ф. Электропривод: энергоресурсосбережение: учеб. пособие для студентов высших учеб. заведений / Н.Ф. Ильинский, В.В. Москоленко. – М.: Академия, 2008. – 208 с.

УДК 631.363.25: 681.521.71

А.Г. Бастригов, Н.С. Панченко, С.В. Хохряков, В.И. Ширококов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Исследование движения дерти по внутренней поверхности циклона-сепаратора

Работа посвящена обоснованию факторов, влияющих на эффективность работы модернизированной дробилки зерна. Реализация эксперимента по выбранному плану позволит оптимизировать конструктивно-технологические параметры циклона-сепаратора.

Для измельчения зерна в комбикормовой промышленности и сельскохозяйственных предприятиях используются молотковые дробилки, в которых разделение на фракции происходит в дробильной камере. Это приводит к повышенному расходу энергии и интенсивному износу рабочих органов дробилки. С целью исключения части недостатков разработаны модернизированные молотковые дробилки зерна [1, 2], которые прошли производственные испытания.

Одна из дробилок представлена на рис. 1. Однако обе конструкции имеют существенный недостаток: для изменения модуля помола необходимо разобрать циклон-сепаратор, заменить сепарирующее решето, а затем собрать. Поэтому для облегчения труда работников и снижения трудоемкости при изменении модуля помола предлагается коническую часть сепаратора выполнить составной из трех частей с разным диаметром отверстий решет для мелкого, среднего и грубого помола соответственно (рис. 2) [7]. Эта часть установлена на оси с возможностью поворота вокруг нее.

Рабочий процесс дробилки при модернизации сепаратора не изменится и происходит следующим образом. Исходное зерно поступает в бункер 9 и через отверстие на дне перемещается в дробильный барабан 2.

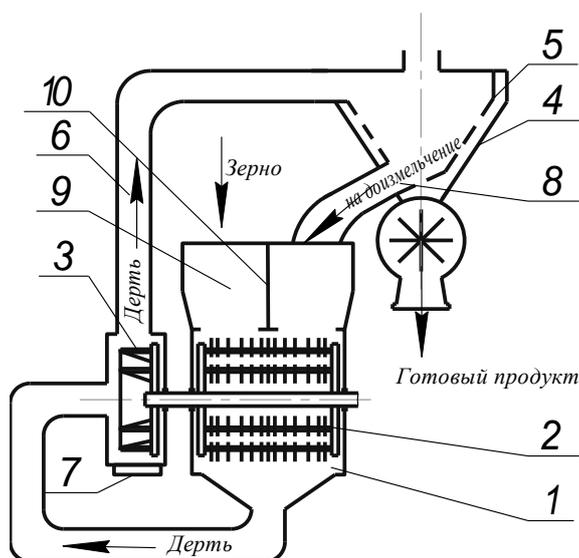


Рисунок 1 – Дробилка для зерна

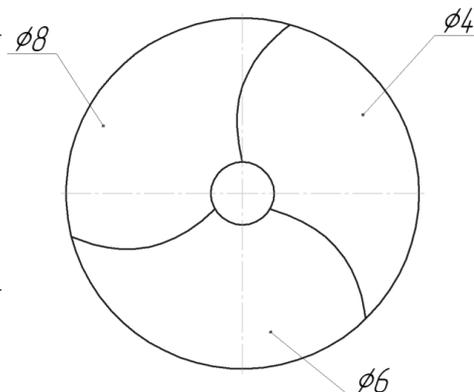


Рисунок 2 – Вид сверху на коническую часть сепаратора

Далее измельченные и неизмельченные частицы под действием напора, создаваемого дробильным барабаном и всасывающего действия вентилятора-швырялки 3, поступают в сепаратор 5 и разделяются на фракции: готовый продукт и недоизмельченный. Готовый продукт выводится из циклона-сепаратора 4, а недоизмельченные частицы поступают на повторное измельчение в дробильный барабан 2. Регулирование степени измельчения осуществляется поворотом конической части сепаратора 5 вокруг своей оси и постановкой соответствующей части решета под траекторию движения дерти.

На рис. 3 представлена предлагаемая схема комбикормового агрегата с установленным сепаратором 6 в бункере-смесителе 5.

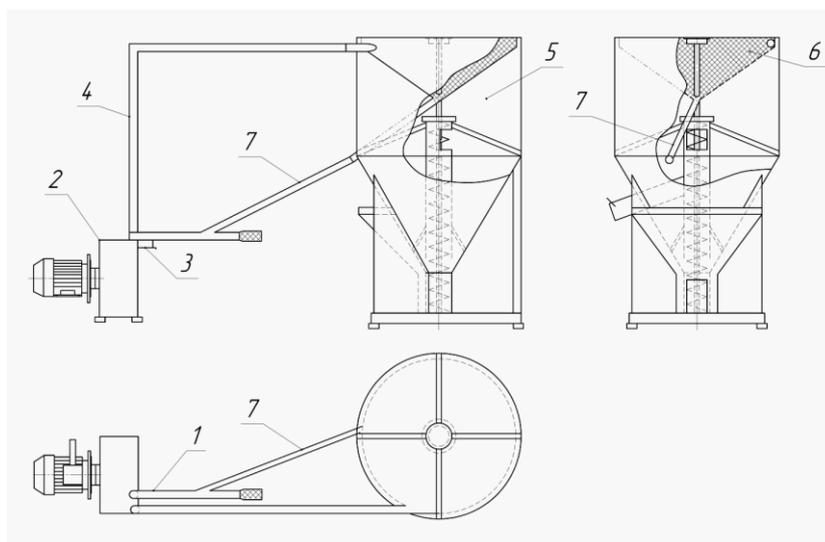


Рисунок 3 – Схема агрегата в сборе: 1 – всасывающий патрубок, 2 – дробилка, 3 – уловитель примесей, 4 – нагнетательный кормопровод, 5 – бункер-смеситель, 6 – решето (сепаратор), 7 – кормопровод возвратный

Агрегат работает следующим образом. Исходное зерно всасывается в патрубок 1 и поступает в дробилку 2 через уловитель примесей 3, который направляет дерть по нагнетательному кормопроводу 4 в бункер-смеситель 5 на сепаратор 6, где происходит разделение дерти на фракции. Готовый продукт, прошедший через сепаратор, поступает на смешивание, а недоизмельченная фракция возвращается в дробилку на доизмельчение по кормопроводу 7 [5]. Регулирование степени измельчения осуществляется так же, как и в дробилке для зерна (рис. 1) – поворотом конической части сепаратора.

Однако ранее проведенные исследования [6, 7] показали низкую эффективность использования поверхности конической части сепаратора, т. е. траектория движения дерти по поверхности сепаратора занимает в среднем менее 30% общей площади конической его части, отсюда низкая эффективная площадь сепарации. Поэтому целью дальнейшей работы является определение траектории движения дерти по конической части сепаратора и перераспределения потоков дерти по поверхности решета для увеличения эффективной площади. В соответствии с поставленной целью необходимо решить следующие задачи: провести факторный анализ и выбрать план эксперимента.

В качестве основного критерия оптимизации необходимо принять эффективную площадь конической части сепаратора, которая определяет и связывает производительность дробилки и конструктивные параметры циклона-сепаратора. Как показали ранее проведенные исследования [4], на рабочий процесс дробилки зерна влияет большое количество факторов и наиболее значимыми из них являются: зазор между молотками ротора и декой; диаметр отверстий сепарирующего решета; величина подачи исходного материала; диаметр воздуховода на входе в циклон-сепаратор дробилки.

В то же время, как показывает анализ работы дробилки (рис. 1), на траекторию движения дерти в циклоне-сепараторе, а точнее, по поверхности сепаратора будут влиять: скорость поступления дерти в циклон, определяемая напором, создаваемым дробилкой; масса дерти в циклоне, определяемая производительностью дробилки. Кроме того, на траекторию движения дерти оказывают влияние и конструктивные параметры сепаратора: диаметры и высота конической части, которые определяют угол наклона образующей конуса. Поэтому в качестве конструктивных факторов можно принять диаметр основания конуса и угол наклона образующей. В табл. 1 приведены факторы и уровни варьирования. Уровни варьирования приняты исходя из конструктивных особенностей существующих дробилок типа КДУ. Скорость поступления дерти (фактор - x_4) регулируется за счет установки диффузоров в кормопровод 6 (рис. 1) на входе в циклон-сепаратор 4. Для определения значимости выбранных факторов и описания поверхности отклика полиномом второго порядка принимаем матрицу

плана Бокса (B_4) для четырех факторов [3], так как данный план позволяет получить результат при проведении минимального количества экспериментов. План экспериментальных исследований для четырех факторов приведен в табл. 2.

Таблица 1 – Факторы и уровни варьирования

| Факторы | Кодированные | Интервалы | Уровни факторов | | |
|--|--------------|-----------|-----------------|-------------|------------|
| | | | верхний (+) | средний (0) | нижний (-) |
| Диаметр конуса, м | x_1 | 0,3 | 0,9 | 0,7 | 0,4 |
| Угол наклона образующей конуса, град. | x_2 | 10 | 70 | 60 | 50 |
| Производительность дробилки, т/ч | x_3 | 0,75 | 2,20 | 1,45 | 0,70 |
| Диаметр воздуховода на входе в циклон-сепаратор D , мм | x_4 | 37 | 148 | 111 | 74 |

Таблица 2 – План экспериментальных исследований для четырех факторов Бокса (B_4)

| Опыты | Факторы | | | |
|-------|-------------------|---------------------------------------|----------------------------------|--|
| | диаметр конуса, м | угол наклона образующей конуса, град. | производительность дробилки, т/ч | диаметр воздуховода на входе в циклон-сепаратор D , мм |
| | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | - | - | - | - |
| 2 | + | - | - | - |
| 3 | - | + | - | - |
| 4 | + | + | - | - |
| 5 | - | - | + | - |
| 6 | + | - | + | - |
| 7 | - | + | + | - |
| 8 | + | + | + | - |
| 9 | - | - | - | + |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10 | + | - | - | + |
| 11 | - | + | - | + |
| 12 | + | + | - | + |
| 13 | - | - | + | + |
| 14 | + | - | + | + |
| 15 | - | + | + | + |
| 16 | + | + | + | + |
| 17 | + | 0 | 0 | 0 |
| 18 | - | 0 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | + | 0 | 0 |

| Опыты | Факторы | | | |
|-------|-------------------|--------------------------------------|----------------------------------|--|
| | диаметр конуса, м | угол наклона образующей конуса, град | производительность дробилки, т/ч | диаметр воздуха на входе в циклон-сепаратор D , мм |
| | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 |
| 20 | 0 | - | 0 | 0 |
| 21 | 0 | 0 | + | 0 |
| 22 | 0 | 0 | - | 0 |
| 23 | 0 | 0 | 0 | + |
| 24 | 0 | 0 | 0 | - |
| | | | | |

Реализация эксперимента позволит оптимизировать конструктивно-технологические параметры циклона-сепаратора.

Список источников

1. Пат. №83946 Российская Федерация, МПК В 02 С 13/00, Дробилка для фуражного зерна / В.И. Ширококов, Ф.Г. Стукалин, В.А. Жигалов, В.А. Николаев, О.С. Федоров; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА – № 2008141746/22; заявл. 21.10.08; опубл. 27.06.09, Бюл. № 18 – 2 с.: ил.
2. Пат. №124190 Российская Федерация, МПК В 02 С 13/04, Дробилка для зерна / В.И. Ширококов, В.А. Жигалов, О.С. Федоров, А.Г. Бастригов, Н.С. Панченко; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА – № 2012121280/13; заявл. 23.05.12; опубл. 20.01.13, Бюл. № 2 – 2 с.: ил.
3. Рубанов, А.И. Методические указания по применению математических методов планирования эксперимента в сельском хозяйстве / И.А. Рубанов, Н.Н. Михайлов, А.А. Тимохина. – М.: Колос, 1973. – 40 с.
4. Федоров, О.С. Повышение эффективности функционирования молотковой дробилки путем совершенствования способа сепарации: дис. ... канд. техн. наук. – Ижевск, ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – 136 с.
5. Хохряков, С.В. Обоснование конструктивно-технологической схемы агрегата для приготовления комбикормов на базе всасывающе-нагнетательной дробилки зерна / С.В. Хохряков, Р.С. Байтуков, В.И. Ширококов // Теория и практика - устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., 17-20 фев. 2015 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – Т. 2. – С. 200-205.
6. Ширококов, В.И. Определение параметров конической части циклона-сепаратора / В.И. Ширококов // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: материалы науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – Т. 3. – С. 293-296.
7. Ширококов, В.И. Анализ работы циклона-сепаратора модернизированной дробилки зерна / В.И. Ширококов, А.Г. Бастригов, Н.С. Панченко // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., 17-20 фев. 2015 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – Т. 2. – С. 210-214.

С.В. Хохряков, А.Г. Бастригов
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Анализ существующих агрегатов для приготовления комбикормов

Рассмотрены преимущества и недостатки современных агрегатов для приготовления комбикормов, причины их возникновения. Показана необходимость модернизации используемых в АПК агрегатов и даны рекомендации изготовителям.

Полноценное кормление оказывает решающее влияние на рост, развитие, здоровье и продуктивность сельскохозяйственных животных, птиц и рыб. Поэтому главная задача при ведении интенсивного животноводства, птицеводства и рыбоводства – это повышение эффективности использования питательных веществ корма при его минимальных затратах на единицу продукции. Полноценность кормления зависит от сбалансированности рационов, которые должны удовлетворять потребность животных в питательных и минеральных веществах и витаминах. Отдельные корма не содержат в необходимом количестве всех обязательных элементов питания и поэтому не могут быть полноценными. Недостаток тех или иных элементов приводит к повышенному расходу корма. При этом другие элементы могут быть в избытке, что не только не является необходимым, но и вредным.

Составляя смесь различных кормов в необходимых комбинациях, можно реализовать сильные и слабые стороны кормов с большим эффектом [2]. Для приготовления комбикормов в производстве используются различные виды комбикормовых агрегатов, которые имеют те или иные недостатки и преимущества. Поэтому повышение эффективности функционирования агрегатов для приготовления комбикормов является актуальной задачей.

В настоящее время существует большое разнообразие смесителей для приготовления сухих комбикормов: горизонтальные, вертикальные, наклонные и планетарные. Каждый из них имеет свои недостатки и преимущества. Рассмотрим два типа смесителей: вертикальный и планетарный. Вертикальный шнековый смеситель порционного действия предназначен для приготовления обогатительных добавок (рис. 1) [1]. Недостатком данного смесителя является сложная конструкция, большая металлоемкость и сложность, ограничивающие область применения установки [1].

Планетарный шнековый смеситель непрерывного действия применяется для сухих зернистых материалов (рис. 2) [1]. Недостатком этого смесителя является сложная конструкция привода и шнека, который имеет одинаковый малый диаметр витков, что не способствует интенсивному перемешиванию компонентов [1].

Рассмотрим наиболее близкий аналог комбикормовых агрегатов, подходящих по совокупности существенных признаков к заявляемому техническому решению.

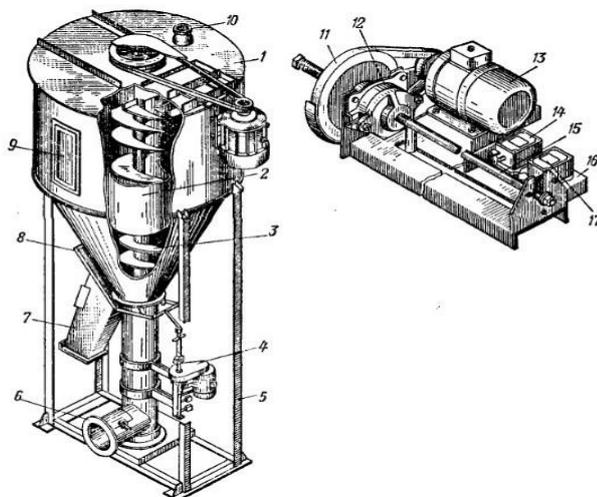


Рисунок 1 – **Вертикальный шнековый смеситель порционного действия:**

1 – бункер; 2 – труба; 3 – шнек; 4 – электропривод задвижки; 5 – рама;
6 – загрузочный патрубок; 7 – выгрузочная горловина; 8 – задвижка; 9 – смотровое окно; 10 – аспирационный патрубок; 11 – шкив привода задвижки; 12 – корпус подшипника; 13 – электродвигатель; 14, 17 – конечные выключатели; 15 – шток в сборе; 16 – рама

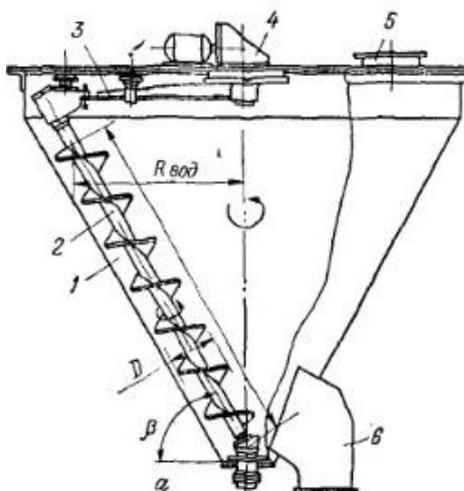


Рисунок 2 – **Планетарный шнековый смеситель непрерывного действия:**

1 – кожух; 2 – шнек; 3 – водило; 4 – редуктор; 5 – загрузочная горловина;
6 – выгрузочная горловина

Малогабаритный комбикормовый агрегат (рис. 3), владелец патента № 2185081 В.Н. Бабаев, содержит дробилку 1, которая предназначена для забора, измельчения и пневмотранспортирования исходных зерновых компонентов и обогатительных добавок воздушным потоком, создаваемым собственным вентилятором, а также смесителя-накопителя 7 [3]. Смеситель-накопитель состоит из следующих основных частей: корпуса 22, шне-

ка 23 и фильтров 24. Корпус 22 смесителя-накопителя 7 выполнен цилиндрической формы, предназначен для накопления и смешивания компонентов. Сверху корпус 22 закрыт фильтрами 24. Фильтры 24 предназначены для удержания в смесителе-накопителе 7 извлекаемых воздухом измельченных частиц и сброса нагнетаемого пневмотранспортером воздуха. По оси корпуса 22 установлен кожух 25, внутри которого размещен шнек 23.

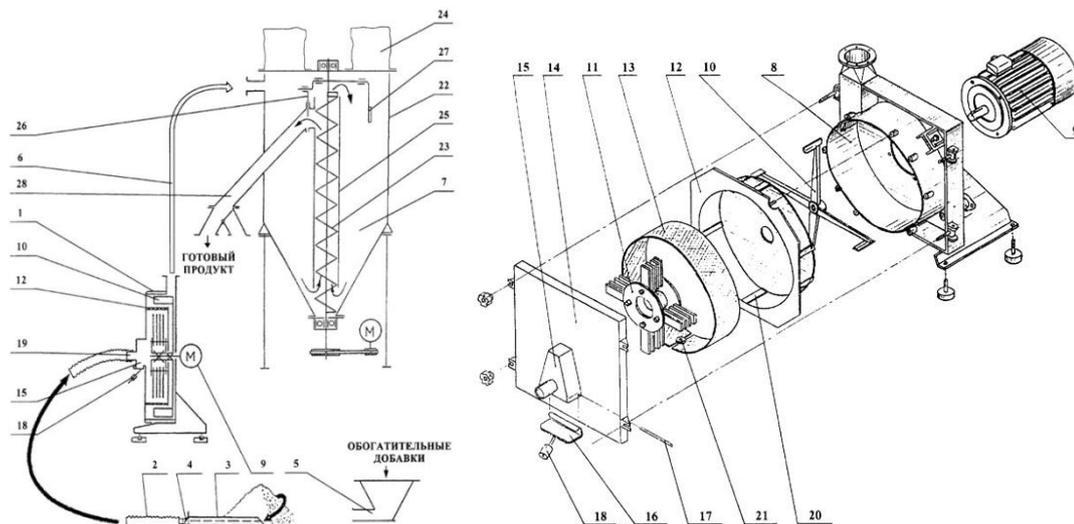


Рисунок 3 – Малогабаритный комбикормовый агрегат: 1 – дробилка; 2 – гибкий рукав; 3 – насадка; 4 – заслонка; 5 – питатель; 6 – пневмопровод; 7 – смеситель-накопитель; 8 – корпус; 9 – электродвигатель; 10 – вентилятор; 11 – молотковый ротор; 12 – каркас; 13 – решето; 14 – крышка; 15 – камера; 16 – заслонка; 17 – ось; 18 – подвижный груз; 19 – патрубок; 20 – стойки; 21 – фиксатор; 22 – корпус; 23 – шнек; 24 – фильтра; 25 – кожух; 26 – задвижка; 27 – рукоятка; 28 – патрубок

К достоинствам агрегата относят пневмосабор исходных зерновых компонентов и добавок с расстояния до 8 м из положения их напольного хранения, а также получение комбикорма по желанию заказчика из любого сочетания исходных компонентов. Возможность порционной работы агрегата позволяет получить объем комбикорма в меньшем объеме, чем объем смесителя [3].

Недостатком данного агрегата является низкая степень однородности смешивания, связанная с тем, что материал по выходу из выгрузного окна винтового конвейера поступает на одну сторону смесительной камеры, а загрузка компонентов смеси осуществляется через один патрубок. Для изменения гранулометрического состава готового продукта требуется замена решет, что увеличивает время на техническое обслуживание. Для выгрузки готовой смеси необходимо участие винтового конвейера, что непосредственно влияет на энергоемкость агрегата [4].

Малогабаритная комбикормовая установка (рис. 4), владельцы патента № 2275156 Государственное учреждение Зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северо-Востока им.

Н.В. Рудницкого, включает в себя дробилку 1 и бункер-смеситель 2. Дробилка 1 состоит из корпуса 3, внутри которого расположены: деки 4, регулятор «живого» сечения, выполненный в виде двух решет – одного неподвижного 5 и второго подвижного 6, имеющего возможность горизонтального перемещения по ширине дробильной камеры 7, ротора 8 с шарнирно подвешенными молотками 9, на валу которого смонтирована крыльчатка 10 вентилятора 11 [4].

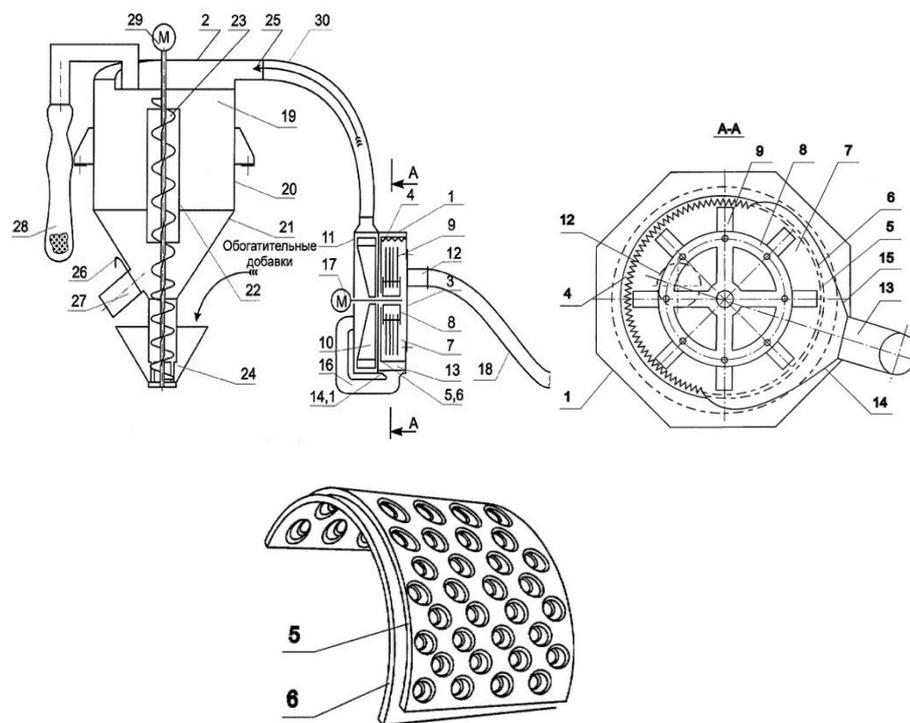


Рисунок 4 – Малогабаритная комбикормовая установка: 1 – дробилка; 2 – бункер-смеситель; 3 – корпус; 4 – деки; 5, 6 – решета; 7 – дробильная камера; 8 – ротор; 9 – молотки; 10 – крыльчатка; 11 – вентилятор; 12 – выгрузочная горловина; 13 – загрузочная; 14, 15 – направляющие; 16 – пневмоканал; 17 – электродвигатель; 18 – шланг загрузки; 19 – смесительная камера; 20 – бункер; 21 – конусное днище; 22 – труба; 23 – шнек; 24 – питатель-дозатор; 25 – загрузочный патрубок; 26 – задвижка; 27 – выгрузочный патрубок; 28 – фильтр; 29 – элетродвигатель; 30 – пневмопровод

Дробилка имеет загрузочную 12 и выгрузную 13 горловины. Загрузочная горловина 12 смещена относительно оси вращения ротора 8 в сторону, противоположную выгрузной горловине 13, внутренняя часть которой оснащена двумя направляющими 14, 15, выполненными по логарифмической спирали. Выгрузная горловина соединена с вентилятором при помощи пневмоканала 16. В качестве привода используется электродвигатель 17. Для подачи материала в дробилку используется шланг загрузки 18 [4].

Смеситель включает смесительную камеру 19, выполненную в виде цилиндрического бункера 20 с усеченным конусным днищем 21, по оси которого установлен заключенный в трубу 22 рабочий орган – шнек 23.

В основании шнека установлен питатель-дозатор для обогатительных добавок 24. Для загрузки основного компонента установка снабжена загрузочным патрубком 25. Выгрузка готового продукта из смесителя осуществляется путем открытия задвижки 26 через выгрузной патрубок 27. В качестве пылесборника используется улавливающий фильтр 28. В качестве привода рабочего органа смесителя используется электродвигатель 29. Вентилятор дробилки соединен со смесителем пневмопроводом 30 [4].

Недостатками данного устройства являются: низкая пропускная способность, связанная с небольшой площадью поверхности сепарирования, и, как следствие, наличие циркулирующей нагрузки, приводящей к переизмельчению материала и росту энергозатрат; низкая надежность решет в связи с установкой их по периметру дробильной камеры, приводящая к поломке при попадании в них инородных предметов [5].

Конструкция предлагаемого агрегата направлена на решение следующих задач: увеличение пропускной способности, снижение энергоемкости и повышение эксплуатационных показателей установки. Схема предлагаемого агрегата для приготовления комбикормов показана на рис. 5.

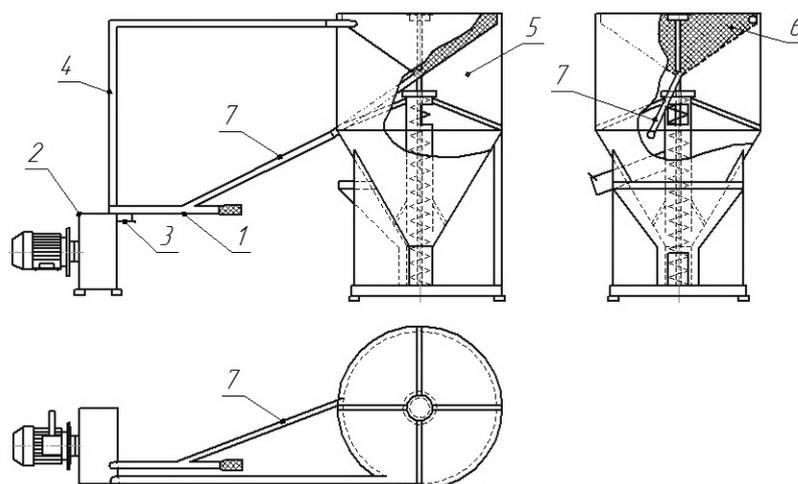


Рисунок 5 – Схема предлагаемого агрегата для приготовления комбикормов:
 1 – всасывающий патрубок, 2 – дробилка, 3 – уловитель примесей,
 4 – нагнетательный кормопровод, 5 – бункер-смеситель, 6 – решето (сепаратор),
 7 – кормопровод возвратный

Агрегат работает следующим образом. Исходное зерно всасывается в патрубок 1 и поступает в дробилку 2 через уловитель примесей 3, которая направляет дерть по нагнетательному кормопроводу 4 в бункер-смеситель 5 на сепаратор 6, где происходит разделение дерти на фракции. Готовый продукт, прошедший через сепаратор, поступает на смешивание, а недоизмельченная фракция возвращается в дробилку на доизмельчение по кормопроводу 7 [6].

Таким образом, предлагаемые изменения бункера-смесителя позволяют повысить эксплуатационные показатели установки, снизить энергоемкость,

а также повысить эффективность использования комбикормового агрегата в производстве.

Список литературы

1. Мельников, С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм: учеб. для вузов / С.В. Мельников. – Л.: Колос, 1978. – 536 с.
2. Байдов, А.В. Диссертация кандидата технических наук: Технология и агрегат для приготовления комбикорма из плющеного фуражного зерна / А.В. Байдов. – Рязань, 2005. – 200 с.: ил. РГБ ОД, 61 05-5/3825.
3. Малогабаритный комбикормовый агрегат патент № 2185081 МПК7 А 23 № 17/00, 2000, владелец В.Н. Бабаев.
4. Малогабаритный комбикормовый агрегат патент № 2275156, Государственное учреждение Зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого. Авторы: Сысуев В.А., Савиных П.А., Чернятьев Н.А., Алешкин А.В., Палкин А.В., Устюгов С.Ю., Турубанов Н.В.
5. Малогабаритный комбикормовый агрегат патент № 2338441, Государственное учреждение Зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства Северо-Востока им. Н.В. Рудницкого. Авторы: Савиных П.А., Палкин А.В., Турубанов Н.В., Лодыгин Д.Г.
6. Хохряков, С.В. Обоснование конструктивно-технологической схемы агрегата для приготовления комбикормов на базе всасывающе-нагнетательной дробилки зерна / С.В. Хохряков, Р.С. Байтуков, В.И. Ширококов // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: материалы Всероссийской науч.-практ. конф., 17-20 фев. 2015 г. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – Т. 2. – С. 200-205.

УДК 631.356.46

Е.М. Бушмакин

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Картофелеуборочный миникомбайн с прутково-ленточным сепаратором

Разработан картофелеуборочный миникомбайн с прутково-ленточным сепаратором, отделяющим клубни от почвенной массы и ботвы в восходящем потоке вороха. Описана конструкционная схема миникомбайна, приведены условия испытаний и агротехнические показатели.

Идея отделения клубней от почвы и ботвы в восходящем потоке вороха возникла в 2006 г. Основным достоинством таких устройств является то, что все операции технологического процесса выполняются на коротком пути (1...1,5 м), тогда как на известных комбайнах этот путь достигает 16 м. Также комбайн отличается от известных простотой устройства, компактным размещением на раме рабочих органов и легковесностью.

В процессе наблюдения за работой комбайна и изучения техпроцесса возникла идея замены клубнеприемного пруткового решетчатого элеваторного полотна эластичной лентой. С целью уменьшения поступления

почвы на сепарирующий орган целесообразно заменить сплошной пластинчатый лемех выкапывающим органом вильчатого типа.

На рис. 1 приведена схема модернизированного макетного образца картофелеуборочного комбайна с прутково-ленточным сепаратором, вид сбоку, на рис. 2 – схема вильчатого лемеха.

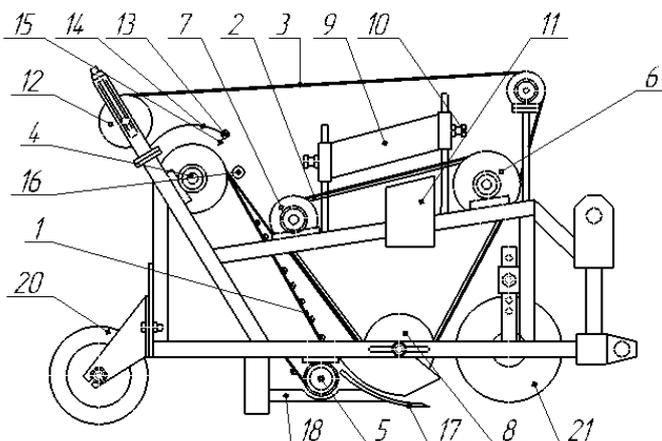


Рисунок 1 – Схема модернизированного макетного образца картофелеуборочного комбайна с прутково-ленточным сепаратором

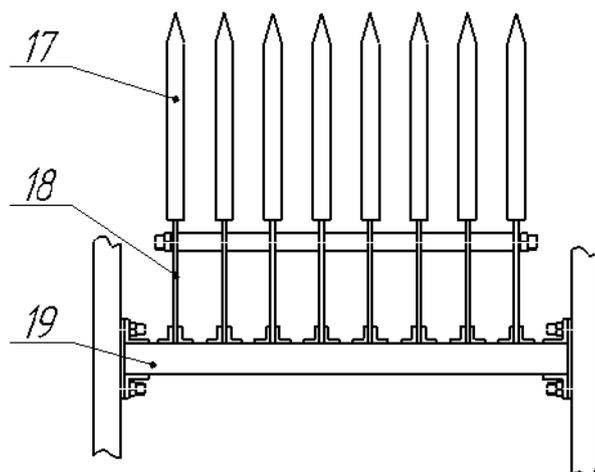


Рисунок 2 – Схема вильчатого лемеха

Сепарирующий рабочий орган содержит ворохоподъемный прутковый элеватор 1, клубнеприемную гибкую ленту 2, клубнеотделяющие бесконечные ремни 3.

Полотно ворохоподъемного элеватора 1 составлено из стальных прутков, размещенных с определенным интервалом на двух несущих ремнях. Полотно элеватора 1 надето на звездочки ведущего вала 4 и направляющий валец 5. Ворохоподъемный элеватор 1 размещен в задней части рамы комбайна таким образом, что передняя рабочая ветвь его наклонена к горизонтальной плоскости под углом 55° (угол свободного качения клубней).

Клубнеприемная гибкая лента 2 надета на ведущий барабан 6, снабженный многоручьевым шкивом, задний направляющий валец 7 и нижний ведомый барабан 8 (цилиндр).

Клубнеприемная лента 2 размещена в передней части рамы таким образом, что между передней рабочей ветвью ворохоподъемного элеватора 1 и задней ветвью клубнеприемной ленты 2 образован сужающийся кверху трапециодальный канал, при этом ведомый барабан 8 размещен над лемехом с возможностью изменения своего положения по горизонтали. Над верхней ветвью клубнеприемной ленты 2 имеется щиток-отражатель 9, закрепленный на двух стойках под углом направлению движения клубней, равным углу свободного перекачивания клубней. Зазор щитка-отражателя 9 регулируется болтами 10. Отраженные щитком-отражателем 9 клубни сходят по лотку 11 в накопитель (корзину, мешок, контейнер).

К верхней свободной ветви ворохоподъемного пруткового элеватора 1 с помощью направляющего вальца 12, размещенного выше и позади ведущего вала 4, прижаты ветви ботвоотделяющих ремней 3, надетые с определенным интервалом (12 см) на клубнеприемную ленту 2.

Для предотвращения наматывания ботвы и растительных остатков на направляющий валец 12 над верхним ведущим валом 4 ворохоподъемного элеватора 1 размещена трубка 13 длиной, равной ширине элеватора, снабженная дугообразными прутками 14 (гребенкой) и эластичной пластиной 15 закрепленной трубке 13 перпендикулярно поверхности элеватора 1. Ниже пластины 15 имеется клубнеотбойная гибкая нить 16.

Лемех выполнен в виде вилки, каждый зуб 17 (рис. 2) которой изготовлен из полосовой стали (пружинная лапа культиватора) и закреплен с помощью консольной пластины 18 к поперечному брусу 19 с возможностью изменения интервала между зубьями 17.

Рама установлена сзади на два пневматические колеса 20, а спереди на регулируемый по высоте фигурный (по форме сечения гребня) каток 21.

Работа однорядного картофелеуборочного комбайна с прутково-ленточным сепаратором осуществляется следующим образом.

При поступательном движении уборочного агрегата вильчатый лемех отделяет пласт почвы (ворох) от основного массива, частично разрушает и деформирует его. При этом под действием сил нормального давления значительная масса мелкой почвы выжимается между зубьями лемеха. Перемещению пласта по поверхности лемеха способствует нижняя ветвь клубнеприемной ленты.

При сходе с лемеха ворох подхватывается ветвями ворохоподъемного элеватора 1 и клубнеприемной ленты 2. Поскольку канал, образованный этими ветвями, по мере подъема сужается, то ворох уплотняется, толщина его уменьшается, мелкие частицы почвы просеиваются, часть комков разрушается. При этом за счет действия силы тяжести часть клубней отрывается от ботвы.

По мере подъема промежутки между ветвями ботвоотделяющих ремней 3 и поверхностью ворохоподъемного элеватора 1 сокращаются. Вследствие этого ремни 3 как бы врезаются в поток вороха и отсекают большую

часть клубней от ботвы. При этом свободные клубни, освободившись от передней опорной поверхности (задней ветви ленты 2), скатываются на верхнюю ветвь ленты. Неотделившиеся клубни поднимаются выше, отсекаются от ботвы, встретившись с клубнеотбойной нитью 16, и также скатываются вниз. Выброс свободных клубней назад вместе с почвой и растительными примесями предотвращается пластиной 15, а наматывание ботвы и растительных остатков на валец 12 – прутками 14 (гребенкой).

Скатывающиеся па верхнюю ветвь ленты 2 клубни, встретившись с щитком-отражателем 9, смещаются в сторону, сходят с поверхности ленты 2 и по лотку 11 поступают в накопитель (корзину, мешок, контейнер). При этом мелкие почвенные примеси остаются на поверхности верхней ветви ленты 2, проходят через зазор между нижней кромкой щита-отражателя 9 и поверхностью ленты 2 и выбрасываются вперед на землю.

В табл. 1 приведены условия испытаний комбайна, а в табл. 2 – агротехнические качественные показатели его работы.

Таблица 1 – Условия испытаний однорядного комбайна с сепаратором прутково-ленточного типа

| Показатели | Значения показателей при полевых испытаниях | | Примечание |
|--|---|------------|---------------------|
| Дата проведения испытаний | 06.09.2014 | | - |
| Место проведения испытаний | ООО «РосЕвроплант», с. Завьялово | | - |
| Состав агрегата | МТЗ-82 + однорядный комбайн (макетный образец) | | - |
| Вид работы | | | |
| Культура, сорт | Картофель, Венета | | Репродукция - элита |
| Характеристика поля: - тип почвы; - название по механическому составу. Рельеф: - поперечный уклон; - продольный уклон | Дерново-подзолистая Средний суглинок 2,5° 4° | | - |
| Влажность почвы, % | 17 % | | Допустимая 25 % |
| Твердость почвы в слоях: 5...10 см, МПа 10...15 см, МПа 15...20 см, МПа | гребень | междурядие | - |
| | 0,54 | 0,65 | |
| | 0,54 | 1,31 | |
| | 0,98 | 2,28 | |
| Температура воздуха, °С | 15° | | - |
| Засоренность участка сорняками, т/га | 4 т/га | | - |
| Предшествующая обработка | - | | - |
| Способ посадки | 75 см | | - |
| Высота гребня, см | 18 см | | - |

| Показатели | Значения показателей при полевых испытаниях | Примечание |
|---|---|------------|
| Биологическая зрелость клубней | зрелая | - |
| Состояние ботвы | Полусухая | - |
| Биологическая урожайность ботвы, т/га | 5,5 т/га | - |
| Урожайность клубней, т/га | 25-30 т/га | - |
| Средняя масса клубней, г | 71,25 | - |
| Массовая доля клубней: - от 20 до 50 г, %; - от 50 до 80 г, %; - свыше 80 г, % | 17% 19% 64% | - |

Показатели условий испытаний определены по ГОСТ 20915-75.

Таблица 2 – Агротехнические показатели при полевых испытаниях однорядного рядного комбайна с сепаратором прутково-ленточного типа

| Показатели | Значение показателей при полевых испытаниях | Примечание |
|---|---|-----------------------|
| Дата проведения испытаний | 06.09.2014 | |
| Режим работы: - рабочая скорость, км/ч; - число убираемых рядков; - глубина хода лемеха | 1,5 1 18 | I передача пониженная |
| Показатели качества выполнения технического процесса | | - |
| Полнота выкапывания клубней: - извлечено на поверхность, %; - в т.ч не оторвано от ботвы, %; - оставлено в почве, %; - оставлено на поверхности, % | 100% - - 3 % | - |
| Состав вороха в таре: - клубни, %; - почва мелкая, %; - почвенные комки, %; - растительные остатки, %; - прочие примеси, % | 100% 0 0 0 0 | - |
| Число повреждений на 100 шт.: - содрана кожица $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{5}$ поверхности клубня, шт.; - содрана кожица $\frac{1}{2}$ поверхности клубня, шт.; - вырыв мякоти глубиной более 5 мм, шт.; - трещины глубиной более 20 мм, шт.; - резанные клубни, шт.; - раздавленные клубни, шт. | 0 0 4 шт. 0 3 шт. 0 | |

Агротехническая оценка проведена по ГОСТ 28213-90.

Следует обратить внимание на то, что тару поступают чистые клубни без примеси, потери (невидимые) отсутствуют, а повреждения минимальны.

Однако в процессе испытаний обнаружены некоторые недостатки.

Вследствие пробуксовки (проскальзывания) ленты на ведущем валу скапливается ворох почвы с ботвой на лемехе. Этот недостаток устранили дополнительным натяжением ленты. Однако скапливание вороха явилось причиной деформации поводков решетчатого лемеха.

В ходе лабораторных и полевых испытаний убедились в том, что устойчивый захват пласта и подача его на сепарирующий элеватор невозможен без активных дисков, размещенных по сторонам лемеха.

Выводы:

1. При замене тяжелого, сложного по устройству пруткового элеваторного полотна эластичной лентой качественные показатели работы комбайна не нарушаются. Повреждения клубней заметно уменьшаются.

2. Необходимо усовершенствовать устройство привода ленточного полотна.

3. Решетчатые лемеха сложны по устройству, ненадежны в работе.

Список литературы

1. Максимов, Л.М. Полезные реализованные изобретения по устройствам для уборки корнеклубнеплодов: (техн. решения, конструкции): монография / Л.М. Максимов, П.Л. Максимов, Л.Л. Максимов; [ФГОУ ВПО «Ижев. ГСХА»]. – Ижевск: Книгоград, 2009. – 136 с.

2. Новый малогабаритный картофелеуборочный комбайн с сепаратором восходяще-сходящего действия / Максимов Л.М. [и др.] // Тракторы и сельхозмашины. – 2015. – № 9.

УДК 631.1

Н.С. Белокурнко

ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ

Формирование и развитие интегрированных структур АПК в условиях импортозамещения

Значение агропромышленного комплекса заключается в обеспечении страны продовольствием и некоторыми другими потребительскими товарами. В условиях импортозамещения необходимо достичь наиболее эффективной деятельности предприятий в отраслях АПК. В этой связи интегрированные структуры могут решать проблемы сырьевой базы, переработки, сбыта и финансирования без администрирования, давления и ограничения рынка.

В условиях импортозамещения возросла конкуренция между предприятиями в отдельных отраслях АПК.

Агропромышленный комплекс объединяет все отрасли хозяйства, принимающие участие в производстве сельскохозяйственной продукции, ее переработке и доведении до потребителя.

Наиболее распространенная модель агропромышленного комплекса обычно включает четыре основные сферы. Первая сфера включает отрасли промышленности, производящие средства производства для сельского хозяйства и отраслей промышленности, перерабатывающих сельскохозяйственное сырье. Вторая сфера – собственно сельское хозяйство (земледелие и животноводство). Третья сфера – система отраслей по промышленной переработке и сбыту сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Четвертая сфера – отрасли, обслуживающие сельское хозяйство и перерабатывающую промышленность. Иногда в экономической литературе последние две сферы объединяются в одну.

Проблема состоит в том, что малые предприятия в сложившейся ситуации испытывают трудности: установление долгосрочных контрактов с крупными предприятиями (по поставке сырья, по сбыту готовой продукции и товаров). У крупных предприятий возникает проблема выхода на рынки других регионов. В этой связи необходима интеграция, как вертикальная, так и горизонтальная.

Интегрированные структуры могут решать проблемы сырьевой базы, переработки, сбыта и финансирования без администрирования, давления и ограничения рынка. Это позволит меньше зависеть от политической конъюнктуры, насыщать рынок продукцией.

Одним из видов объединения является потребительская кооперация – система организаций потребительской кооперации, созданных в це-

лях удовлетворения материальных и иных потребностей их членов. Потребительское общество – добровольное объединение граждан и (или) юридических лиц, созданное, как правило, по территориальному признаку, на основе членства путем объединения его членами имущественных паевых взносов для торговой, заготовительной, производственной и иной деятельности в целях удовлетворения материальных и иных потребностей его членов [1]. Сельскохозяйственный потребительский кооператив создан сельскохозяйственными товаропроизводителями и (или) ведущими личное подсобное хозяйство гражданами при условии их обязательного участия в хозяйственной деятельности потребительского кооператива. Потребительские кооперативы могут образовывать потребительские кооперативы последующих уровней, вплоть до всероссийских и международных потребительских кооперативов.

Экономическая целесообразность создания крупных интегрированных структур заключается в преимуществах объединения капитала в сфере технологии, маркетинга, рекламы, продвижения товара к потребителю, снижения внепроизводственных расходов.

Завершающим этапом интеграции нам представляется создание кластера. Согласно теории кластеров [2], одна или несколько фирм, достигая конкурентоспособности, распространяет свое положительное влияние на ближайшее окружение: поставщиков, потребителей и конкурентов. А успехи окружения, в свою очередь, оказывают влияние на дальнейший рост конкурентоспособности данной компании. В итоге формируется «кластер». Для всей экономики государства кластеры играют роль точек роста внутреннего рынка. Таким образом, кластер – это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний (поставщики, производители и др.) и связанных с ними организаций (образовательные заведения, органы государственного управления, инфраструктурные компании), действующих в определенной сфере и взаимодополняющих друг друга. Кластерный подход к управлению – это своеобразный инструмент, увеличивающий конкурентоспособность отдельных предприятий и отрасли в целом.

В России кластерный подход пока не имеет широкого распространения (один из успешных примеров – инновационный центр «Сколково»). В Алтайском крае в настоящее время успешно развиваются кластеры в сфере биофармацевтики, аграрного машиностроения, энергомашиностроения и энергоэффективных технологий [3].

Агропромышленный комплекс, объединяя все отрасли от производства до доведения сельскохозяйственной продукции потребителю, имеет все предпосылки для развития интегрированных структур.

Список литературы

1. Закон РФ от 19.06.1992 № 3085-1 (ред. от 02.07.2013) «О потребительской кооперации (потребительских обществах, их союзах) в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

2. Анисова, Н. Модель кластера [Электронный ресурс] / Н. Анисова. – Режим доступа: <http://expert.ru>.

3. Управления Алтайского края по пищевой, перерабатывающей, фармацевтической промышленности и биотехнологиям [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ffprom22.ru/>

УДК 378.091.33

Е.В. Тимошкина

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Использование современных методов обучения при организации образовательного процесса (на примере платформы Moodle)

Российский рынок дистанционного образования развивается стремительно: все большее число вузов внедряют эти технологии в образовательный процесс, еще более высокими темпами они используются крупным российским бизнесом в организации корпоративного обучения. Все это привело к формированию новой индустрии – индустрии дистанционного обучения.

В общем виде образовательный процесс в дистанционной форме (на платформе Moodle) включает в себя три аспекта: разработка содержания учебного курса (тексты занятий, формулы, графики и т.д.); доставка курса обучающимся; в традиционных формах – это лекции и семинары; администрирование курса (посещаемость и текущая успеваемость, контрольные работы, зачеты, экзамены и т.д.) [2].

Схематично этапы развития обучения с использованием компьютерных технологий можно представить следующим образом:

- 1) курсы на базе CD-ROM;
- 2) дистанционное обучение;
- 3) e-Learning.

Каждый последующий этап как бы включает в себя предыдущий.

Дистанционное обучение сегодня – это учебный процесс, в котором используются интерактивные электронные средства доставки информации: компакт-диски; корпоративные сети; Internet.

Помимо решения своей первоочередной задачи – обучения на расстоянии посредством Интернет – e-Learning также является отличным дополнением очной формы обучения и может служить хорошим подспорьем для повышения качества и эффективности традиционного обучения.

Преимуществами электронного обучения в образовательном процессе, в частности использование в работе системы Moodle, являются: новаторская идея; сосредоточение тематической информации на машиночитаемом носителе; продуманный с методической точки зрения качественный тренинг; удобство использования [1].

Кроме того, неоспоримым достоинством дистанционного обучения в сравнении с другими формами являются: гибкость; доступность; индивидуальный темп обучения; технологичность; социальное равноправие – равные возможности получения образования независимо от места проживания, состояния здоровья, элитарности и материальной обеспеченности студента [2].

Однако следует отметить, что при всех перечисленных достоинствах электронного обучения остается ряд проблем. К ним относятся следующие: проблема качества электронных курсов (кто и как может их оценить), правовые проблемы, связанные с защитой интеллектуальной собственности, финансовые, касающиеся затрат на подготовку электронных курсов, их обновление, кадровые проблемы, связанные с подготовкой преподавателей, способных и желающих разрабатывать и постоянно обновлять такие курсы [1].

Система электронного обучения на платформе Moodle включает в себя программное и аппаратное решения. Она предполагает наличие специальной базы данных, где содержится учебный контент, и системы мониторинга обучения.

Полномасштабная система электронного обучения состоит из трех стандартных модулей:

- 1) систем управления обучением (LMS - learning management system);
- 2) учебного контента (электронных курсов);
- 3) авторских средств (authoring tools) [4].

О цепочке результативности образования: «грамотность (общая и функциональная) – образованность – профессиональная компетентность – культура – менталитет» можно вести речь только при наличии информационно-компьютерного профессионализма и информационно-компьютерной культуры и, прежде всего, при наличии надежного базового основания, образовательного фундамента в виде компьютерной грамотности [3].

Сегодня очевидно, что электронное обучение – это не временное увлечение. Необходимо заботиться о комплексном решении назревших проблем, например создать межвузовский центр по оценке качества электронных курсов, по подготовке преподавателей; обратить внимание компаний, работающих на рынке информационных технологий, на проблемы комплексной информатизации вузов.

Список литературы

1. Сатунина, А.Е. Электронное обучение: плюсы и минусы / А.Е. Сатунина // Современные проблемы науки и образования. – 2006. – № 1 – С. 89-90 .
2. Тимошкина, Е.В. Дистанционное обучение как один из важнейших элементов информатизации высшего профессионального образования [Электронный ресурс] / Е.В. Тимошкина // Социальные науки: social-economic sciences: электронный научный журнал. – 2015. – № 2 (5). – Режим доступа: <http://www.academymanag.ru/journal>.
3. Тимошкина, Е.В. Направления информатизации образовательных процессов / Е.В. Тимошкина // Информационные технологии в экономике, управлении, образова-

нии: Материалы международной научно-методической конференции: сборник научных трудов. – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2012. – С. 105-110.

4. Информатизация и образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://hotuser.ru/>

УДК 338.435

Е.А. Гайнутдинова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Оценка имущественного состояния сельскохозяйственных организаций для целей регулирования воспроизводственных процессов

Проведен анализ имущественного состояния организаций АО «Учхоз «Июльское» Воткинского района и СХПК «Колос» Вавожского района Удмуртской Республики, который позволил сделать вывод, что руководство предприятий постоянно уделяет внимание наращиванию имущественного потенциала, обновляя и пополняя активную и пассивную части основных фондов организаций. Можно говорить о расширенном воспроизводстве основных средств в организациях.

Одним из условий разработки экономического механизма регулирования воспроизводственного процесса в организациях является глубокое исследование основных показателей их деятельности и финансового состояния в динамике.

Воспроизводственные аспекты развития организаций изучаются по трем основным направлениям: анализ имущественного состояния организации, динамика производства и реализации продукции, анализ финансового состояния за последние 5 лет. В качестве объекта исследования были избраны сельскохозяйственные предприятия Удмуртской Республики. Наиболее углубленные исследования проводились на примере АО «Учхоз «Июльское» Воткинского района и СХПК «Колос» Вавожского района Удмуртской Республики.

В рамках данной статьи проведем анализ имущественного состояния организаций. Оценка общей суммы средств, находящихся в распоряжении организаций, и внеоборотных активов представлена в табл. 1-2.

В результате анализа общей суммы средств СХПК «Колос» и ее динамики выявлено следующее (табл. 1):

1. Стоимость имущества за рассматриваемый период увеличилась на 389715 тыс. руб., или на 209% (в 2 раза), что свидетельствует об увеличении и расширении производства. На рост стоимости имущества повлияли в первую очередь увеличение стоимости внеоборотных активов (основных средств) на 260798 тыс. руб. и оборотных активов на 128917 тыс. руб.

2. Соотношение внеоборотных оборотных активов составило на начало периода 62% и 38% и на конец – 64,6% и 35,4% соответственно.

В структуре оборотных активов большую долю занимают запасы – 26,4% в 2010 г. и 29% в 2014 г. от общей стоимости имущества. Вместе с увеличением доли запасов их стоимость увеличилась на 124271 тыс. руб. за исследуемый период. Положительным моментом следует также считать снижение дебиторской задолженности и ее небольшой удельный вес (1,9%) в общей стоимости имущества, а также незначительное увеличение доли денежных средств предприятия на 1,3% по сравнению с началом периода.

Таблица 1 – Динамика общей суммы средств, находящихся в распоряжении СХПК «Колос» за 2010-2014 гг.

| Показатель | 2010 г. | | 2011 г. | | 2012 г. | | 2013 г. | | 2014 г. | |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | абс. величины, тыс. руб. | удельный вес, % | абс. величины, тыс. руб. | удельный вес, % | абс. величины, тыс. руб. | удельный вес, % | в абс. величинах | удельный вес, % | в абс. величинах | удельный вес, % |
| I. Внеоборотные активы | 221754 | 62,0 | 246850 | 57,7 | 319817 | 62,8 | 384635 | 65,2 | 482552 | 64,6 |
| Основные средства | 212733 | 59,5 | 234447 | 54,8 | 278368 | 54,7 | 334215 | 56,6 | | |
| II. Оборотные активы | 135845 | 38,0 | 180857 | 42,3 | 189323 | 37,2 | 205394 | 34,8 | 264762 | 35,4 |
| Запасы | 94341 | 26,4 | 147111 | 34,4 | 150244 | 29,5 | 170970 | 29,0 | 218612 | 29,2 |
| Дебиторская задолженность | 23182 | 6,5 | 18770 | 4,4 | 22144 | 4,3 | 28348 | 4,8 | 14647 | 1,9 |
| Финансовые вложения | 800 | 0,2 | 9100 | 2,1 | 3000 | 0,6 | 3350 | 0,6 | 200 | 0,02 |
| Денежные средства | 9848 | 2,8 | 5511 | 1,3 | 13671 | 2,7 | 2562 | 0,4 | 31240 | 4,2 |
| БАЛАНС | 357599 | 100 | 427707 | 100 | 509140 | 100 | 590029 | 100 | 747314 | 100 |

В результате анализа общей суммы средств АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» и ее динамики выявлено следующее (табл. 2):

1. Стоимость имущества выросла на 180821 тыс. руб., или на 225% (в 2,25 раза), за счет увеличения стоимости внеоборотных активов на 149544 тыс. руб. (в основном за счет увеличения стоимости основных средств).

2. Значительную долю в структуре имущества предприятия занимают внеоборотные средства 66,7% в общей его стоимости на конец 2014 г. Среди внеоборотных активов значительную долю занимают основные средства – 67,2% от стоимости активов организации. Имеет место тенденция к увеличению доли внеоборотных средств с 46,6 до 66,7% и снижению соответственно доли оборотных активов с 53,4 до 33,3% за анализируемый период. В структуре оборотных активов большую долю занимают запасы – 48,4% в 2010 г. и

32,6% в 2014 г от общей стоимости имущества. Вместе со снижением доли запасов их стоимость увеличилась незначительно – на 36108 тыс. руб. за исследуемый период. Положительным моментом следует также считать снижение дебиторской задолженности и ее небольшой удельный вес (0,04%) в общей стоимости имущества, а негативным моментом является очень малая величина денежных средств (0,02% в 2014 г.).

Таблица 2 – Динамика общей суммы средств, находящихся в распоряжении АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» за 2010-2014 гг.

| Показатель | 2010 г. | | 2011 г. | | 2012 г. | | 2013 г. | | 2014 г. | |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | абс. величины, тыс. руб. | удельный вес, % | абс. величины, тыс. руб. | удельный вес, % | абс. величины, тыс. руб. | удельный вес, % | в абс. величинах | удельный вес, % | в абс. величинах | удельный вес, % |
| I. Внеоборотные активы | 67181 | 46,6 | 85087 | 48,9 | 202298 | 68,6 | 211662 | 68,0 | 216725 | 66,7 |
| Основные средства | 65207 | 45,3 | 81179 | 46,6 | 197935 | 67,1 | 204891 | 65,8 | 215119 | 66,2 |
| II. Оборотные активы | 76861 | 53,4 | 89095 | 51,2 | 92582 | 31,4 | 99446 | 32,0 | 108138 | 33,3 |
| Запасы | 69737 | 48,4 | 84296 | 48,4 | 87221 | 29,6 | 95754 | 30,8 | 105845 | 32,6 |
| Дебиторская задолженность | 5815 | 4,0 | 3729 | 2,1 | 4287 | 1,5 | 2990 | 0,1 | 1518 | 0,04 |
| Финансовые вложения | 45 | 0,003 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Денежные средства | 74 | 0,005 | 93 | 0,005 | 281 | 0,01 | 267 | 0,01 | 507 | 0,02 |
| БАЛАНС | 144042 | 100 | 174163 | 100 | 294880 | 100 | 311108 | 100 | 324863 | 100 |

Имущественное положение СПК «Колос» и АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» характеризуется положительными тенденциями и оптимальной структурой средств, находящихся в их распоряжении. Имущество обеих организаций увеличилось за период в 2 с лишним раза. Однако только за последний год темпы роста стоимости имущества СПК «Колос» превышают на 22% темпы роста имущества АО «Учхоз Июльское ИжГСХА».

Расчет и оценка коэффициента износа основных фондов отражают качественный состав имущества и комплексный подход к изучению организации. Сводный анализ изношенности основных средств двух исследуемых предприятий представлен в табл. 3.

Высокой степенью износа основных фондов характеризовалось АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в 2010 и 2011 гг. В 2010 г. коэффициент износа составлял 49,7%. К 2012 г. коэффициент износа снизился до 30,9% в

связи с обновлением основных фондов и увеличился к 2014 г. до 35,9%. Соответственно увеличивается и сумма износа. В СХПК «Колос» коэффициент износа составил 31% на начало и конец периода. Это объясняется постоянным обновлением и заменой основных фондов в организации. Коэффициент годности составляет 68,9%.

Таблица 3 – Анализ изношенности основных фондов в СХПК «Колос» и АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в 2010-2014 гг.

| Показатели | СХПК «Колос» | | | | | АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» | | | | |
|--|--------------|------------|------------|------------|------------|----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| 1. Первоначальная стоимость основных фондов, тыс. руб. | 30870 1 | 35321 2 | 42154 4 | 50682 8 | 65524 5 | 12976 3 | 15584 9 | 28661 3 | 30590 7 | 33536 4 |
| 2. Износ основных фондов, тыс. руб. | 95968 | 11876 5 | 14317 6 | 17261 3 | 20408 9 | 64566 | 74670 | 88678 | 10101 6 | 12024 5 |
| 3. Коэффициент износа основных фондов (Ки) | 31,08 | 33,6 | 33,96 | 34,0 | 31,1 | 49,7 | 47,9 | 30,9 | 33,0 | 35,9 |
| 4. Коэффициент годности основных фондов (Кг) | 68,92 | 66,3 | 66,04 | 66,0 | 68,9 | 50,3 | 52,1 | 69,1 | 67,0 | 64,1 |
| 5. Рост степени изношенности основных фондов, % | 107,2 | 108,1 | 101,1 | 100,1 | 91,5 | 97,7 | 96,4 | 64,5 | 106,8 | 108,8 |

Таким образом, анализ имущественного положения и технического состояния основных фондов позволяет сделать вывод о том, что в наблюдаемых предприятиях руководство постоянно уделяет внимание наращиванию имущественного потенциала, обновляя и пополняя активную и пассивную части основных фондов организаций. Можно говорить о расширенном воспроизводстве основных средств в организациях. Масштабы деятельности СХПК «Колос» превышают таковые в АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» в 2 раза.

УДК 336.14

А.Д. Скобарева, И.А. Мухина
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Изменение правового статуса определения крупных налогоплательщиков

Из-за изменения правового статуса определения крупных налогоплательщиков количество крупнейших налогоплательщиков, состоящих на учете в Межрайонной инспекции ФНС России по крупнейшим налогоплательщикам по Удмуртской Республике, снизилось, что повлияло на величину налоговых поступлений в бюджет.

В целях совершенствования организации проведения налогового контроля в отношении крупнейших налогоплательщиков Министерством Российской Федерации по налогам и сборам было принято решение о создании в структуре специализированных инспекций по крупнейшим налогоплательщикам.

В целях отнесения налогоплательщика к категории крупнейших применяются следующие критерии:

- показатели финансово-экономической деятельности за отчетный год из бухгалтерской и налоговой отчетности организации;
- признаки взаимозависимости и влияния налогоплательщика на экономические результаты деятельности взаимозависимых лиц;
- наличие специального разрешения (лицензии) на право осуществления юридическим лицом конкретного вида деятельности.

Приказом ФНС России от 19.09.2014 № ММВ-7-2/483 были изменены Критерии, что, в частности, сильно повлияло на количество налогоплательщиков, отнесенных к категории крупнейших в Удмуртской Республике.

На сегодняшний день применяются следующие показатели финансово-экономической деятельности:

1. К организациям, подлежащим налоговому администрированию на федеральном уровне, относятся организации, у которых один из перечисленных ниже показателей финансово-экономической деятельности за отчетный год имеет следующее значение:

1.1. суммарный объем начислений федеральных налогов согласно данным налоговой отчетности свыше 1 млрд. руб.;

для организаций, осуществляющих деятельность в сфере оказания услуг связи, а также по реализации и (или) предоставлению в пользование технических средств, обеспечивающих оказание услуг связи, организаций, осуществляющих деятельность в сфере оказания транспортных услуг, – свыше 300 млн. руб.;

1.2. суммарный объем полученных доходов (форма № 2 «Отчет о прибылях и убытках» годовой бухгалтерской отчетности, коды показателя 2110, 2310, 2320, 2340) превышает 20 млрд. руб.;

1.3. активы превышают 20 млрд. руб.

2. К организациям, подлежащим налоговому администрированию на федеральном уровне, может быть отнесена организация оборонно-промышленного комплекса, у которой один из перечисленных ниже показателей имеет следующие значения:

2.1. сумма по заключенным контрактам по экспортным поставкам стратегической продукции которых составляет более 27 млн. руб. в год;

2.2. сумма выручки по экспортным поставкам стратегической продукции составляет более 20% от общей суммы выручки;

2.3. среднесписочная численность работающих свыше 100 человек;

2.4. доля вклада учредителя (государство) составляет свыше 50%.

3. К организациям, подлежащим налоговому администрированию на федеральном уровне, может быть отнесена организация, включенная в утвержденный в установленном порядке перечень стратегических предприятий, организаций и стратегических акционерных обществ, у которых один из перечисленных ниже показателей имеет следующие значения:

3.1. сумма по заключенным контрактам по экспортным поставкам стратегической продукции которых составляет более 27 млн. руб. в год;

3.2. сумма выручки по экспортным поставкам стратегической продукции составляет более 20% от общей суммы выручки;

3.3. среднесписочная численность работающих свыше 100 человек;

3.4. доля вклада учредителя (государство) составляет свыше 50%.

4. К организации, осуществляющей финансовую деятельность и подлежащей налоговому администрированию на федеральном уровне, может быть отнесена кредитная организация, страховая, перестраховочная организация, общество взаимного страхования, страховой брокер, профессиональный участник рынка ценных бумаг, негосударственный пенсионный фонд, которая (который) имеет соответственно:

4.1. лицензию на осуществление банковских операций;

4.2. лицензию на осуществление страхования, перестрахования, взаимного страхования, посреднической деятельности в качестве страхового брокера;

4.3. лицензию профессионального участника рынка ценных бумаг и (или) лицензию на осуществление деятельности по ведению реестра;

4.4. лицензию на осуществление деятельности по пенсионному обеспечению и пенсионному страхованию.

5. К организациям, подлежащим налоговому администрированию на региональном уровне, относятся организации, у которых выполняются одновременно следующие условия:

суммарный объем полученных доходов (форма № 2 «Отчет о прибылях и убытках» годовой бухгалтерской отчетности, коды показателя 2110, 2310, 2320, 2340) находится в пределах от 2 до 20 млрд. руб. включительно;

среднесписочная численность работников превышает 50 человек;

активы находятся в пределах от 100 млн. руб. до 20 млрд. руб. включительно либо суммарный объем начислений федеральных налогов и сборов согласно данным налоговой отчетности находится в пределах от 75 млн. руб. до 1 млрд. руб.

Не относятся к категории крупнейших налогоплательщиков организации, применяющие специальные налоговые режимы (в части соответствующих видов деятельности).

(Приказом ФНС России от 20 июля 2015 г. № ММВ-7-2/295 добавлен еще один пункт:

С учетом уровня социально-экономического развития субъекта Российской Федерации, для определения организаций, подлежащих налоговому администрированию на региональном уровне, показатели финансово-экономической деятельности в целях отнесения налогоплательщиков к категории крупнейших налогоплательщиков могут определяться управлением Федеральной налоговой службы по субъекту Российской Федерации по согласованию с Федеральной налоговой службой.)

6. Некоммерческие организации могут быть отнесены к организациям – крупнейшим налогоплательщикам, в случае, если суммарный объем доходов от реализации и внереализационных доходов по данным годовой налоговой отчетности по налогу на прибыль организаций соответствует суммовым значениям, указанным в пунктах 1.2 или 5 Критериев.

7. Организация относится к категории крупнейших налогоплательщиков по показателям финансово-экономической деятельности за любой год из предшествующих трех лет, не считая последнего отчетного года, и сохраняет данный статус в течение двух лет, следующих за годом, в котором она перестала удовлетворять установленным критериям.

При реорганизации крупнейшего налогоплательщика организация (организации), образовавшаяся в результате реорганизации, сохраняет статус крупнейшего налогоплательщика в течение трех лет, включая год реорганизации.

8. Организации, в отношении которых арбитражным судом принято решение о признании должника банкротом и введена процедура конкурсного производства, перестают относиться к категории крупнейших налогоплательщиков.

В результате возникают вопросы взаимоотношений между организациями.

Организации, отношения с которыми могут в соответствии со статьей 105.1 части первой Налогового кодекса Российской Федерации оказывать влияние на условия или экономические результаты основного вида деятельности организации, имеющие показатели, указанные в разделе I Критериев, могут быть отнесены к категории крупнейших налогоплательщиков и подлежат администрированию на уровне, соответствующем уровню администрирования взаимозависимого с ними налогоплательщика, имеющего показатели, указанные в разделе I Критериев.

По состоянию на 1 января 2015 г. в Удмуртской Республике на учете в Межрайонной инспекции ФНС России по крупнейшим налогоплательщикам по Удмуртской Республике состояло 75 крупных предприятий (организаций), но, в связи с внесением изменений в приказ МНС России от 16.04.2004 № САЭ-3-30/290 «Об организации работы по налоговому администрированию крупнейших налогоплательщиков и утверждении критериев отнесения российских организаций – юридических лиц к крупнейшим налогоплательщикам, подлежащим налоговому администрированию на

федеральном и региональном уровнях» 35 организаций утратили статус «крупнейших», что составляет 47% налогоплательщиков.

В настоящее время в Межрайонной инспекции ФНС России по крупнейшим налогоплательщикам по Удмуртской Республике включена в Единый государственный реестр налогоплательщиков 41 организация, отнесенная к числу «крупнейших». В их числе предприятия переработки, производства, промышленности, торговли и другие социально-значимые и стратегически важные организации.

За первое полугодие 2015 г. в консолидированный бюджет РФ поступило 69,4 млрд. руб. налоговых и иных доходов, администрируемых налоговыми органами, что на 7,6% выше, чем за тот же период 2014 г. Доля поступлений крупнейших налогоплательщиков за первое полугодие 2015 г. составила 10,6 млрд. рублей, что на 11% ниже, чем за тот же период 2014 г. Лидирующая тройка отраслей (нефтедобыча, обрабатывающая отрасль и торговля) сохранила свои позиции и обеспечила поступление в бюджеты всех уровней свыше 55 млрд. руб. налоговых платежей.

Список литературы

1. Сайт Федеральной налоговой службы РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.nalog.ru.
2. Налоговый кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] / СПС «Консультант+»
3. Приказ МНС от 10 августа 2001 г. № БГ-3-08/279 [Электронный ресурс] / СПС «Консультант+»
4. Приказ МНС России от 16.04.2004 N САЭ-3-30/290 [Электронный ресурс] / СПС «Консультант+»
5. Приказ ФНС России от 19.09.2014 N ММВ-7-2/483 [Электронный ресурс] / СПС «Консультант+»
6. Приказ ФНС России от 20 июля 2015 г. N ММВ-7-2/295 [Электронный ресурс] / СПС «Консультант+»
7. Мухин, А.А., Статистические методы изучения эффективности государственного и муниципального управления / Мухин А.А., Мухина И.А. // Право и государство: теория и практика. - 2010. - № 8. - С. 33-37.

УДК 631.158:331.552

А.А. Саитгареева, И.А. Мухина
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Развитие мотивации персонала на примере СХПК «Колос» Вавожского района Удмуртской Республики

Рассмотрено состояние трудовых ресурсов и система мотивации в передовой сельскохозяйственной организации Удмуртии – СХПК «Колос».

Мотивация персонала является основным средством обеспечения оптимального использования ресурсов, мобилизации имеющегося кадрового потенциала. Основная цель процесса мотивации – это получение максимальной отдачи от использования имеющихся трудовых ресурсов, что позволяет повысить общую результативность и прибыльность деятельности предприятия.

Целью исследования явилась разработка комплекса методологических и практических мероприятий по совершенствованию системы мотивации труда в СХПК «Колос» Вавожского района Удмуртской Республики, которые позволят повысить эффективность использования трудовых ресурсов.

Всего в кооперативе трудится 471 человек (по данным 2013 г.), из них 66 человек приходится на подсобные промышленные предприятия и промыслы, 13 работников торговли и общественного питания и еще 6 человек, работающих в строительстве хозспособом. Все остальные члены кооператива задействованы в сельскохозяйственном производстве, а именно: трактористы-машинисты – 91 человек, операторы машинного доения, дояры – 61 человек, скотники КРС – 49 человек, а также служащие – 56 человек, из них 40 специалистов и 11 руководителей. Остальные работники являются сезонными или временными – 13 человек.

СХПК «Колос» является самым крупным коллективным хозяйством в Вавожском районе, а также одним из крупнейших хозяйств в Удмуртской Республике. Занимает передовые позиции в республиканских рейтингах по объемам производства и реализации сельскохозяйственной продукции.

Численность работников существенно меняется с каждым годом. Так, если в 2009 г. число работников сократилось на 58 человек (12%), то уже к 2010 г. она вновь увеличилась на 76 человек (18%) и к отчетному году численность возросла до 471 чел.

СХПК «Колос» специализируется на производстве продукции животноводства, а точнее, на производстве цельного молока (53,05% от всей выручки в среднем за 2009-2013 гг.). Также значительный удельный вес имеет такой вид деятельности, как реализация крупного рогатого скота (27,87%). Это и есть наиболее прибыльные направления в деятельности предприятия на протяжении всего анализируемого периода. Это свидетельствует о правильном выборе направления специализации.

Для производства сельскохозяйственной продукции необходимы трудовые ресурсы, рациональное использование которых обеспечивает повышение уровня производительности труда и ее экономической эффективности. В частности, от обеспечения хозяйства трудовыми ресурсами и эффективности их использования зависят объем производства и своевременность выполнения сельскохозяйственных работ, эффективность использования техники и, как результат, объем производства продукции, ее себестоимость, прибыль и ряд других экономических показателей.

Так, численность постоянных работников значительно уменьшилась в 2009 г. на 58 человек, но уже в 2010 г. среднесписочная численность по данной категории возросла до 341 человека. Однако уже в 2013 г. наблюдается сокращение на 24 человека.

Существенное увеличение численности работников произошло в 2010 г.: скотников на выращивании крупного рогатого скота стало больше на 12 человек (или на 32,61%), а операторов машинного доения – на 15 человек (или на 18,07%). Численность трактористов и машинистов выросла на 56 человек. Увеличение численности связано с расширением размеров хозяйства в результате присоединения к кооперативу соседнего хозяйства ООО «Правда».

В 2013 г. прирост фонда заработной платы к уровню 2009 г. составил 60,53%. Среднемесячная заработная плата работников хозяйства ежегодно увеличивается. Вместе с тем темп роста заработной платы неодинаков. За пять лет заработная плата увеличилась на 92% при одновременном росте производительности труда на 96%. За анализируемый период темп роста заработной платы в СХПК «Колос» соответствовал темпу роста производительности труда. Поэтому руководство СХПК «Колос» может подумать лишь над дополнительными мерами материального стимулирования работников.

В хозяйстве отсутствуют существенные недостатки в системе мотивации труда, но для ее дальнейшего совершенствования можно рассмотреть ряд рекомендаций:

- в целях закрепления кадров механизаторов, усиления их заинтересованности в повышении квалификации, в зависимости от их знаний и опыта работы присваиваются 1, 2, 3-й классы квалификации в соответствии с Положением об аттестации трактористов-машинистов;

- трактористам-машинистам 1-х и 2-х классов рекомендуется выплачивать надбавку за классность;

- оплату простоев в течение всей смены трактористам-машинистам, занятым на механизированных работах, по независящим от них причинам при невозможности их использования на других работах рекомендуется проводить в размере половины тарифной ставки 3-го разряда, установленной для трактористов-машинистов повременщиков (статья 157 ТК РФ);

- при невозможности обеспечения тракториста-машиниста в напряженный период работы помощником, рекомендуется проводить ему доплату в этот период сельскохозяйственных работ в размере 15% заработка;

- при наличии полеглих хлебов, при осуществлении их уборки, рекомендуется повышать действующие расценки на данном виде работы до 30% в зависимости от степени полеглости;

- за экономию горюче-смазочных материалов против установленных норм расхода при условии соблюдения агротехнических требований к качеству тракторных работ трактористам-машинистам рекомендуется вы-

плачивать премии в размере 70% сэкономленных ими горюче-смазочных материалов;

- за перерасход ГСМ по вине трактористов-машинистов рекомендуется удерживать в размере 100% суммы перерасходованного горючего и смазочных материалов;

- применение дифференцированных прогрессивно-возрастающие расценок (при выполнении сменного задания до 90% расценки рассчитываются исходя из 80-90% соответствующего должностного оклада, при выполнении задания на 90-110% – из 100% должностного оклада, сверх 110% выполнения сменного задания пропорционально увеличиваются и расценки);

- натуральное премирование работников растениеводства осуществляется в напряженные периоды сельскохозяйственных работ. Начисленная сумма премии за выполненные работы (заготовка кормов, уборка урожая зерновых и картофеля и т.д.) может выдаваться как в денежной, так и в натуральной форме продукцией данного предприятия в размерах, установленных заранее коллективным договором и положением по оплате труда.

В целом по результатам исследования можно сделать вывод, что в СХПК «Колос» достаточно развитая система мотивации труда, поэтому на сегодняшний день хозяйство занимает передовые позиции в республиканских рейтингах по объемам производства и реализации сельскохозяйственной продукции.

Список литературы

1. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 05.10.2015) / СПС «Консультант+».

2. Абрамова, О.В. Эффективность использования трудовых ресурсов в сельском хозяйстве: монография / О.В. Абрамова, П.Б. Акмаров, И.А. Мухина. – Ижевск: Удмуртия, 2013. – 244 с.

3. Марковина, Е.В. Экономико-статистический анализ формирования и использования трудовых ресурсов в сельском хозяйстве (по материалам Удмуртской Республики): монография / Е.В. Марковина, И.А. Мухина. - Ижевск: Удмуртия, 2010. – 140 с.

УДК [631.15:005.932]:636.5

Р.Ф. Шамсутдинов, Н.А. Алексеева
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Особенности определения оптимального размера запаса в кормопроизводстве на базе концепции жизненного цикла птицы

Раскрыты основные логистические концепции управления запасами на предприятии птицеводства. Приведены алгоритмы моделирования оптимального размера заказа и их модификации в условиях кормопроизводства. Методика определения оптимального размера заказа апробирована на опыте работы крупного производителя ООО «Птицефабрика «Вараксино». Выявлен эффект от оптимизации управления запасами.

Управление запасами на предприятии птицеводства – это перспективный вид управленческой деятельности, связанный с формированием системы управления запасами на предприятии, определением объема и качества материальных ресурсов, требующихся для организации производства, источников поставок ресурсов, оценкой эффективности поставщиков, контроля востребованности запасов в производстве, оптимизацией размера поставок и затрат на хранение запасов.

Управление запасами сырья для переработки в корма имеет следующие особенности.

1. Теоретической основой управления запасами являются современные логистические концепции:

- аналитическая – с акцентом на анализ экономических показателей наличия, движения (оборачиваемости) запасов, экономии совокупных затрат, эффективности использования запасов;

- технологическая – полагающая в основу управления относительную непрерывность (дискретность) воспроизводственных процессов, образующую запасы;

- маркетинговая – уделяющая внимание составу используемых ресурсов, оценкам их гибкости, мобильности и качества во взаимосвязи с требованиями и поведением клиентов;

- информационная – изучающая информационно-поддерживающую функцию управления процессами планирования, закупки, производства, сбыта[7; 9-12].

Для отрасли птицеводства, на наш взгляд, наиболее характерны [1-6]:

- маркетинговая логистическая концепция, учитывающая жизненный цикл биологического актива, потребности не только населения в конечной продукции птицеводства, но и потребности птицы в качественных кормах, содержании;

- аналитическая логистическая концепция, учитывающая не только традиционные показатели эффективности (рентабельность, оборачиваемость, продуктивность), но и эффективность биоконверсионной энергии кормов, отходов производства;

- технологическая логистическая концепция, решающая задачу конфигурирования бизнес-процессов управления складскими запасами ресурсов. По бизнес-процессам логистика делится на закупочную, производственную, транспортную, складскую, информационную, распределительную логистику [7];

2. В организациях птицеводства распространено складское распределение грузопотоков, которое в отличие от транзитного распределения требует строгого контроля качества поставок.

Сложилась гибкая логистическая система управления складами, т.е. доведение материального потока до потребителя осуществляется как по прямым связям, так и с участием посредников.

Так как буферные запасы распределяются по степени готовности продукта, систему управления запасами можно характеризовать как последовательно линейную.

В силу высокой ответственности за производство продовольственной продукции целесообразно формировать централизованно управляемые склады, как системы, в которых осуществляются закупки (или осуществляются внутренние заказы подразделений) в различных комбинациях ресурсов для нужд нескольких различных производств.

Система управления складами многокомпонентная, так как учитываются несколько видов запасов; динамическая – целесообразно минимизировать затраты за несколько периодов восполнения запасов; коррелированная со спросом потребителей и потребностью птицы; многокритериальная система по целям – критериями выступают постоянный объем заказа, пороговый уровень запаса, гарантирующий непрерывное удовлетворение потребностей птицы, штрафы за несоблюдение порогового уровня запасов.

3. В промышленном птицеводстве следует различать формы восполнения запасов: закупки ресурсов (на внешнем рынке) и внутренние заказы структурных подразделений (например, вспомогательного кормопроизводства).

4. В организации птицеводства с собственной кормовой базой 85% материальных затрат восполняется за счет запасов, созданных заказами внутренних структурных подразделений, и 15% материальных затрат – за счет внешних закупок. Востребованность сырья для переработки в корм ежедневная. Поэтому системы управления запасами с разной периодичностью сбора данных, наблюдаемостью спроса, полнотой знаний о потерях не подойдут. Наиболее адекватна система управления запасами с отсутствием задержек поставок, т.е. в случае мгновенной поставки.

5. Методически проблема управления запасами решается с помощью имитационного моделирования либо оптимального размера заказа, либо оптимального интервала поставок на базе известных формул Уилсона [11]:

$$q^* = \sqrt{\frac{2\lambda g(1+h/d)}{h(1-\lambda/\mu)}}, \quad (1)$$

а при $\lambda/\mu \rightarrow 0$, когда поставляется вся партия с вышестоящего склада:

$$q^* = \sqrt{\frac{2\lambda g(1+h/d)}{h}}, \quad (2)$$

а при $h/d \rightarrow 0$, когда штраф высокий:

$$q^* = \sqrt{\frac{2\lambda g}{h}}, \quad (3)$$

где q^* – оптимальный размер заказа;
 λ – объем спроса за период;
 g – расходы на организацию поставки ресурса;
 h – стоимость 1 единицы хранения запаса;
 d – величина штрафа;
 μ – интенсивность восполнения запаса поставкой.

Изучим формирование оптимального размера заказа в рамках производственной логистики на этапе «склад кормоцеха – услуги кормопроизводства» на основе концепции жизненного цикла птицы.

Жизненный цикл кур-несушек промышленного стада составляет 540 дней, родительского стада – 500 дней. На разных стадиях жизненного цикла кур-несушек кормят разными кормами (табл.).

Структура кормления кур-несушек по стадиям жизненного цикла, %

| Наименование показателя | Стадии жизненного цикла, дни | | | | | | | | | | |
|----------------------------|------------------------------|------|-------|--------|---------|---------------------|---------|---------|---------|---------------------|---------|
| | ремонтного молодняка | | | | | промышленного стада | | | | родительского стада | |
| | 0-7 | 8-21 | 22-49 | 50-119 | 119-129 | 130-197 | 198-390 | 391-533 | 534-540 | 130-390 | 391-500 |
| Зерновая часть | 0 | 65 | 71 | 84 | 72 | 64 | 69 | 72 | 0 | 57 | 60 |
| Белковая часть | 0 | 30 | 25 | 13 | 21 | 23 | 20 | 17 | 0 | 29 | 25 |
| Энергетическая часть | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 0 | 3 | 3 |
| Минеральная часть | 0 | 2 | 2 | 2 | 4 | 8 | 9 | 9 | 0 | 9 | 10 |
| Премикс | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 |
| Синтетические аминокислоты | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Кормовые добавки | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Престартерный корм | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Прочие добавки к кормам | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Итого | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 100 | 100 |

По оценке Ю.И. Рыжикова, в советский период затраты на хранение составляли 25% от стоимости запасов, в США – 17% [11]. В современных условиях оценим затраты на хранение на уровне 20%.

Штраф за любую несвоевременную поставку запаса оценим высоко в постоянной величине как недополученную выручку за 1 день.

Стоимость единицы хранения запаса оценим через отношение стоимости запаса в остатке на количество единиц хранения запаса данного вида.

В качестве объема спроса вида запаса возьмем суточную потребность цеха кормопроизводства в данном виде запаса с учетом падежа, выбраковки и убоя птицы, роста поголовья птицы.

Стоимость заказа партии поставки запаса определенного вида рассчитаем как часовую заработную плату менеджера по закупкам (заказам) по кормам, деленную на количество отслеживаемых номенклатурных позиций, умноженную на количество календарных дней в году.

Исходя из данной информации, оптимальный заказ, например по пшенице, в 2014 г. составлял 285,7 т, оптимальный размер запаса – 142,9 т. Продолжительность оборота пшеницы составляла 12 дней, оборачиваемость – 30,1 оборота в год.

Для составления графика поставок пшеницы необходимо знать:

- пороговый уровень запаса, ниже которого остатки не могут опускаться, иначе последует штраф (сумма страхового запаса (1 день) и ожидаемого потребления за время выполнения заказа (1 день));

- максимальный запас, с которого необходимо начать расходование запаса, в размере суммы страхового запаса (1 день) и оптимального заказа.

Таким образом, кормоцех заказывает пшеницу на складе ежедневно. Для удовлетворения заявок кормоцеха необходимо заказывать пшеницу на склад кормоцеха в 1-й, 4-й, 7-й и т.д. дни, т.е. через 2 дня.

По аналогичному алгоритму заказывается каждый вид сырья для корма. В итоге возможно составить ежедневную многономенклатурную заявку на корма.

Апробация данного алгоритма в условиях производства на крупной птицефабрике в Удмуртской Республике показала, что размер экономического размера заказа меньше размера фактически осуществляемых заказов по всему объему поступающих кормов на 220 т за счет увеличения периодичности закупа кормов с 7 дней до 6 дней. Экономия затрат на хранение запасов в год составила 34 тыс. руб. [8].

Список литературы

1. Алексеева, Н.А. Развитие региональных рынков производства яиц и яйцепродуктов / Алексеева Н.А., Коновалова Ю.А. // Экономика региона. – 2011. - № 4. – С. 78-87.

2. Алексеева, Н.А. Моделирование жизненного цикла биологических активов на птицефабриках яичного направления / Алексеева Н.А., Шамсутдинов Р.Ф. // Менеджмент: теория и практика. – 2015. - № 1-2. – С. 130-132.

3. Алексеева, Н.А. Проблемы определения потребности в инкубационном яйце / Алексеева Н.А., Шамсутдинов Р.Ф. // Менеджмент: теория и практика. – 2015. - № 1-2. – С. 108-110.

4. Алексеева, Н.А. Оперативный и стратегический анализ жизненного цикла биологического актива на птицефабриках / Алексеева Н.А., Шамсутдинов Р.Ф. // Экономические науки. – 2015. - № 1. – С. 91-95.

5. Алексеева, Н.А. Состояние запасов и производства яиц и яйцепродуктов в Российской Федерации / Алексеева Н.А., Шамсутдинов Р.Ф. // Наука современности – 2015: сборник материалов международной научной конференции. Россия, г. Москва, 29-30 января 2015 г. / под ред. проф. П.М. Саламахина, А.Н. Квитко, Н.А. Алексеевой, М.Т. Луценко, В.Е. Шинкевича. – Киров: МЦНИП, 2015. – 543 с.– 198-203 с.

6. Алексеева, Н.А. Внутрипроизводственное потребление яиц и яичных продуктов в сельскохозяйственных организациях птицеводства / Алексеева Н.А., Шамсутди-

нов Р.Ф. // Теория и практика – устойчивому развитию агропромышленного комплекса: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 17-20 февраля 2015 г. В 2 т. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2015. – Т. 1. – 388 с., с.266-273.

7. Гайдаенко, А.А. Перспективы создания логистических систем в птицеводстве / А. А. Гайдаенко // Вестник российского государственного аграрного заочного университета. - 2013. - № 14. - С. 148-151.

8. Годовой отчет ООО «Птицефабрика «Вараксино»» за 2014 год.

9. Демержиба, А.А. Логистика управления запасами - концептуальное осмысление и основные характеристики / А. А. Демержиба // Terraeconomica. - 2012. - № 3-2. - С. 34.

10. Копнов, В.А. Стратегический подход к управлению качеством закупок машиностроительного предприятия: моногр. / Копнов В.А., Бессонов А.И., Астафьева О.М. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2012. – 142 с.

11. Рыжиков, Ю.И. Теория очередей и управление запасами / Ю.И. Рыжиков. - СПб: Питер, 200. – 384 с.

12. Чекмарева, Г.И. К анализу математических методов управления запасами на предприятии / Г.И. Чекмарева // Финансовые исследования. – 2012. - № 2. – С. 182-187.

УДК 631.162:657.47:635.21

Р.А. Шляпников

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Оценка и документальное оформление принятия к учету продукции картофелеводства

Рассмотрена последовательность расчета себестоимости продукции картофелеводства и первичные документы по принятию ее к учету.

Оценка полученной из производства продукции картофелеводства определяется методом калькулирования себестоимости продукции. Калькулирование себестоимости производится, как правило, в два этапа. Сначала исчисляется себестоимость всего объема отдельных видов продукции (калькуляционного объекта), а затем себестоимость калькуляционной единицы. При этом наиболее трудоемким и сложным является разграничение затрат по объектам калькуляции – отдельным видам продукции, которые осуществляются различными способами. Поэтому при выборе способов калькуляции себестоимости продукции необходимо исходить не из заключительной стадии (расчета единицы продукции), а из всего комплекса калькуляционных работ.

Метод калькулирования себестоимости сельскохозяйственной продукции включает в себя следующие приемы и способы:

- прямое отнесение затрат по видам продукции;
- исключение общей суммы затрат;
- применение установленных коэффициентов;
- распределение затрат пропорционально стоимости сопряженных видов продукции;
- распределение затрат согласно установленным базам;
- суммирование затрат;
- комбинированное исчисление себестоимости продукции [1].

Для исчисления себестоимости продукции картофелеводства используется комбинированный способ, включающий в себя способ исключения и способ распределения. Комбинированный способ основывается одновременно на нескольких последовательно используемых приемах. Способ исключения затрат состоит в том, что из общей суммы затрат на производство исключается стоимость отходов (возвратных и безвозвратных). Способом стоимостных коэффициентов распределяют фактические затраты между основной, сопряженной и побочной продукцией при помощи реализационных цен.

Продукция картофелеводства делится на основную и побочную: основная продукция – клубни картофеля, побочная продукция – ботва. В случае ее сбора она оценивается по фактическим затратам на ее уборку.

Для исчисления фактической себестоимости клубней картофеля из общей суммы затрат на возделывание культуры и уборку урожая необходимо вычесть стоимость использованной в организации ботвы. Себестоимость одного центнера картофеля определяется делением полученного результата на массу клубней (табл.).

Калькуляция себестоимости 1 ц продукции картофелеводства

| Показатель | 2014 г. |
|--|---------------|
| 1. Площадь, га: | |
| 1.1. посевная, га | 50 |
| 1.2. убранная, га | 50 |
| 2. Затраты всего, тыс. руб.: | 2821 |
| 2.1. из них оплата труда с отчислениями на социальные нужды | 142 |
| 2.2. материальные затраты | |
| семена и посадочный материал | 153 |
| в т. ч. элитные | - |
| удобрения минеральные | 423 |
| удобрения органические | - |
| химические средства защиты растений | 248 |
| электроэнергия | 85 |
| нефтепродукты | 65 |
| затраты на страхование | - |
| содержание основных средств | 547 |
| общехозяйственные | 1158 |
| 2.3. затраты на уборку ботвы | |
| 3. Выход продукции, ц: | 13600 |
| 3.1. Стандартный картофель, ц | 9820 |
| 3.2. Нестандартный картофель, ц | 3100 |
| 3.3. Ботва, ц | 1400 |
| 3.4. Полезные отходы, ц | 680 |
| 4. Себестоимость, тыс. руб. | |
| 4.1. Себестоимость ботвы (затраты на уборку и транспортировку), тыс. руб. | 21 |
| 4.1.1. Себестоимость 1 ц ботвы (21000 руб. / 1400 ц), руб. | 15 |
| 4.2. Себестоимость полезных отходов (средняя себестоимость кормовых корнеплодов составляет 80 руб., а их питательность – 0,12 кормовой единицы, (80 руб. x 0,12) x 680 ц), тыс. руб. | 6,5 |
| 4.2.1 Себестоимость 1 ц полезных отходов, руб. коп. | 9,56 |
| 4.3. Себестоимость картофеля (2821 тыс. руб. – 21 тыс. руб. – 6,5 тыс. руб.), тыс. руб. | 2793,50 |
| 4.3.1. Стоимость стандартного картофеля по ценам реализации (9820 ц x 843 руб.), тыс. руб. | 8278,26 |
| 4.3.2. Стоимость нестандартного картофеля по ценам реализации (3100 ц x 480 руб.), тыс. руб. | 1488 |
| 4.3.3. Стоимость картофеля в оценке по ценам реализации (8278,26 тыс. руб. + 1488 тыс. руб.), тыс. руб. | 9766,26 |
| 4.3.4. Коэффициент распределения (2793,5 тыс. руб. / 9766,26 тыс. руб.) | 0,286 |
| 4.3.5. Себестоимость стандартного картофеля (8278,26 тыс. руб. x 0,286), тыс. руб. | 2367,88 |
| 4.3.6. Себестоимость стандартного картофеля (1488 тыс. руб. x 0,286), тыс. руб. | 425, 62 |
| 4.3.7. Себестоимость 1 ц стандартного картофеля (2367,88 тыс. руб. / 9820 ц), руб. коп. | 241,13 |
| 4.3.8. Себестоимость 1 ц нестандартного картофеля (425, 62 тыс. руб. / 3100 ц), руб. коп. | 137,30 |

В тех случаях, когда весь произведенный картофель сортируется, следует калькулировать себестоимость стандартного и нестандартного картофеля. Полезные отходы (мелкий и битый картофель, картофель с гнилью) оценивают с учетом кормовых достоинств этих отходов (по средней себестоимости кормовых корнеплодов или зеленой массы силосных культур). Их стоимость, а также стоимость ботвы исключается из общей суммы затрат по выращиванию картофеля. Оставшиеся затраты распределяют между стандартным и нестандартным картофелем пропорционально его стоимости по продажным ценам [2].

Себестоимость единицы продукции используется как для текущего учета продукции картофелеводства, так и для ее оценки при определении финансовых результатов от реализации продукции. На конец года по этой себестоимости должен быть оценен картофель как выбывший за отчетный период, так и оставшийся на зимнее хранение в данной организации.

Продукцию картофелеводства принимают к учету на основе Дневника поступления сельскохозяйственной продукции (ф. № СП-14). Форма документа группирует информацию о количестве принятого к учету картофеля не только по бригаде или звену, но и по каждому работнику полеводческой бригады.

По мере поступления картофеля от работников приемщик или бригадир взвешивает каждую партию продукции и записывает ее вес в дневник, указывая при этом место уборки, площадь, с которой собран урожай, и качество поступившей продукции. При невозможности взвешивания картофеля в местах сбора, также как и по другим видам продукции, используется мерная тара (мешки, корзины, ящики и т.д.) определенной вместимости и веса.

Дневник ведут по каждому звену или бригаде отдельно. В конце дня дневник подписывает приемщик или бригадир и передает в бухгалтерию.

На основании данных записей в дневниках бригадир заполняет учетные листы труда и выполненных работ (ф. № 410-АПК), а при механизированной уборке комбайнами (картофелекопалками) учетные листы тракториста-машиниста (ф. № 411-АПК). Данные этих записей служат основанием для начисления оплаты труда работникам, а информация в дневниках – для принятия к учету полученной продукции.

В случаях, если ботва картофеля используется для силосования и кормовых целей и организуется ее сбор, оформляют акт приема грубых и сочных кормов (ф. № СП-17) [2].

Информация о поступлении продукции картофелеводства из первичных документов переносится в регистр аналитического учета – производственный отчет (ф. № 83-АПК). В нем во втором разделе показывается выход продукции по ее видам, количеству, стоимости в целом по организации. В отчете выход продукции показывают за каждый месяц и нарастающий итогом с начала года.

Список литературы

1. Приказ Минсельхоза РФ от 06.06.2003 № 792 «Об утверждении Методических рекомендаций по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях».

2. Методические рекомендации по бухгалтерскому учету затрат и выхода продукции в растениеводстве, утверждены Минсельхозом РФ 22.10.2008.

УДК 657.47:616.31

К.А. Блохин

БУЗ УР «ГКБ № 9 МЗ УР», г. Ижевск

Рационализация контроля затрат на оказание стоматологических услуг

Проведен расчет эффективности использования активов по данным стоматологической клиники «Дента-норма». Рентабельность активов составляет 80%, что является достаточным для дальнейшего развития организации. Но при текущем уровне доходов, расходов, прибыли и уровне инвестиций финансовому блоку администрации «Дента-норма» необходимо работать над сокращением расходов.

Под общей системой контроля на предприятии понимают коммуникационную сеть управленческого учета, с помощью которой обеспечиваются соответствие решений, принятых на предприятии, реализация их на практике и основа правильных действий в будущем.

Внутренний управленческий контроль содержит методы и способы, которые помогают управлению, планированию и контролю за хозяйственной деятельностью предприятия, подразделений внутри них. Примером может служить бюджетирование и составление отчетов, нормативный метод учета затрат [1].

Внутренний управленческий контроль сосредотачивает свое внимание на элементах предприятия: отделах, службах, цехах, участках, бригадах, называемых центрами ответственности.

Деление организации на центры ответственности базируется на следующем положении: каждую структурную единицу предприятия обременяют только те доходы и расходы, за которые она может отвечать и которые она контролирует. Обращаясь к советской истории, можно вспомнить личные счета экономии, которые открывались отечественными промышленными предприятиями в конце 40-х гг. XX в.

Позднее в разработке методики учета по центрам ответственности участвовали такие видные отечественные ученые, как Б.И. Валуев, Б.В. Ивашкевич, С.С. Сатубалдин, Р.А. Алборов и др. [2].

Организационный аспект сегментации деятельности предприятия существовал и в СССР. Но он реализовывал лишь одну из управленческих функций – контрольную, не достигая при этом должной мотивации.

В условиях рыночных отношений организационный аспект сегментации предпринимательской деятельности позволяет распределить финансовую ответственность и создать механизм мотивации, позитивно влияющий на организационное поведение исполнителей.

Цель контроля затрат в стоматологии та же, что и комплексного контроля, и оценки состояния бухгалтерского учета в целом, однако общие задачи последней модифицируются и детализируются в соответствии с особенностями контроля затрат [3].

Обратимся, например, к общей задаче проверки соблюдения законности на всех участках учета.

В области контроля издержек производства она превращается в частные задачи той же проверки при формировании затрат, по элементам и статьям калькуляции, в плане экономического развития предприятия, учета и отчетности предприятия, учета и отчетности организации, сохранности материальных ценностей в производстве, размежевании расходов между готовой продукцией и остатками незавершенного производства [4].

В процессе проверки затрат на производство бухгалтерам необходимо решать следующие задачи:

- оценить обоснованность применяемого метода учета затрат, методов распределения общепроизводственных и общехозяйственных расходов;
- подтвердить достоверность оформления и отражения в учете прямых накладных (косвенных) расходов;
- оценить качество инвентаризаций незавершенного производства;
- провести арифметический контроль показателей себестоимости по данным сводного учета затрат на производство;
- подтвердить правильность включения в себестоимость определенных видов затрат, в том числе нормируемых.
- проверить обоснованность, целесообразность и правомерность включения в затраты стоимости материалов, оплаты труда, амортизации отклонений на социальные нужды косвенных расходов и т.д.;
- изучить порядок учета и списания затрат на производство;
- проверить правильность отражения в отчетности информации о затратах;
- выявить в ходе проверки затрат на производство типичные ошибки.

На схеме ниже представлены центры ответственности, которые возможны на предприятии. Центры издержек как начальная стадия развития управленческого учета представляют собой только один вид. Есть и другие центры (например, центры доходов). Это значит, что данная структурная единица несет расходы, но они являются настолько несущественными, что контролировать их нет смысла, а доходы, которые центр формирует (например, служба маркетинга на предприятии), намного превышает те расходы, которые несет данный объект. Центры прибыли –

это симбиоз центра издержек и центра доходов там, где можно его организовать. В зависимости от направления контроля [5].

Центры ответственности возникают как результат децентрализации и делегирования ответственности от высших звеньев к низшим.

В зависимости от направления контроля центры делятся:

- на центры издержек (формирование издержек);
- центры доходов (формирование доходов);
- центры прибыли (превышение доходов над расходами);
- центры инвестиций (выполнение инвестиционных проектов, эффективность их использования).

Структура бизнеса по центрам ответственности в отличие от деления его информационных сегментов является типовой для всех организаций, независимо от их отраслевой принадлежности, размеров, организационной формы [6].

Для иллюстрации содержания организационного аспекта сегментации бизнеса можно воспользоваться формулой расчета рентабельности активов (РА), широко используемой в экономическом анализе, где:

РА – рентабельность активов сегмента бизнеса;

А – стоимость его активов;

Н – доходы (выручка) сегмента бизнеса;

S – расходы сегмента бизнеса.

В качестве примера для расчета эффективности использования активов рассчитаем показатели по данным стоматологической клиники «Дента-норма». По данным бухгалтерского баланса и отчета о финансовых результатах за 2014 г.:

- Себестоимость продаж 17 538869,00 руб.;

- Выручка 20000000 руб.;

- Стоимость активов 3165677,25 руб.

Степень ответственности руководителей сегментов бизнеса за отдельные составляющие этой зависимости представлена в таблице.

Степень влияния руководителей организационных сегментов бизнеса на параметры производительной деятельности

| Вид центра ответственности | Показатель, контролируемый руководителем | Суммы, руб. |
|-----------------------------------|---|--|
| Центр затрат | S | 17 538869,00 |
| Центр доходов | N | 20 000000,00 |
| Центр прибыли | $P = N - S$ | 20000000 – 17538869 = 2446114,00 |
| Центр инвестиций | $PA = P/A = (N - S)/A$ | $\frac{20000000 - 17538869}{3165677,25} = 0,8$ |

По данным таблицы рентабельность активов составляет 80%, такой уровень рентабельности является достаточным для дальнейшего развития организации.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

- при текущем уровне доходов, расходов, прибыли и уровне инвестиций финансовому блоку администрации стоматологической клиники «Дента-норма» необходимо работать над сокращением расходов;
- оптимизация расходов необходима для увеличения доходов и уровня рентабельности инвестиций.

Из-за высокой конкуренции на рынке стоматологических услуг, кризисных явлений в экономике России невозможно постоянно увеличивать стоимость услуг.

Список литературы

1. Крупченко, Е.А. Контроль в экзаменационных вопросах и ответах / Е.А. Крупченко. - М: Феникс, 2010. – 220 с.
2. Валуев, Б.И. Контроль в системе внутрихозяйственного хозрасчета / Б.И. Валуев. - М.,1987. – 189 с.
3. Лабынцев, Н.Т. Контроль. Теория и практика / Т.Н. Лабынцев. - М: ПРИОР 2006. - 210 с.
4. Курбанов, О.Р. Совершенствование механизмов организации и управления стоматологической организацией в рыночной экономике / О.Р. Курбанов // Вестник новых медицинских технологий. – 2011. - Т. 18. - № 4. – С. 260-261.
5. Наам, М.Н. Управленческий учет как предпосылка осуществления предпринимательской деятельности в бюджетных учреждениях / М.Н. Наам // Бухгалтерский учет, анализ, аудит, налогообложение и коммерческий расчет, теория и практика: сборник научных трудов. – Пермь, 2012. – С. 95-98.
6. Стародубов, В.И. О возможностях преобразований в деятельности стоматологической службы с позиции саморегулирования / В.И. Стародубов // Менеджер здравоохранения. – 2009. - № 11.- С. 4-7.

УДК 631.162:657.47:636.2.034

Н.В. Селезнев, Л.Ф. Муллахметова

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Методы исчисления себестоимости продукции молочного скотоводства

Раскрываются преимущества и недостатки разных методов исчисления себестоимости продукции молочного скотоводства на практическом примере.

Основными задачами учета затрат в отрасли животноводства являются:

- экономически обоснованное разграничение затрат по видам производств и группам скота;

- точное разделение всех затрат по экономически однородным элементам и статьям, из которых складывается себестоимость производимой продукции;
- своевременное, точное и полное отражение выхода продукции, получаемой от животноводства;
- точное отражение затрат по подразделениям хозяйства;
- экономически обоснованное определение себестоимости основной, сопряженной и побочной продукции.

Многие экономисты, в связи с тем, что некоторые издержки прямо связаны с определенным объектом, а другие относятся одновременно к нескольким объектам учета, по способу отнесения на объекты производства затраты производства подразделяют на прямые и косвенные. В животноводстве объектами учета являются вид скота или учетная группа (например, коровы, молодняк всех возрастов, взрослый скот на откорме и т.д.) и отдельные отрасли животноводства. Каждый объект производства может давать несколько видов продукции – основной и сопряженные (побочные) продукты. В молочном скотоводстве молоко – это основная продукция, а приплод – сопряженная.

Р.А. Алборов [2, с. 78] говорит о том, что приемы условного распределения в молочном скотоводстве распространены на те затраты, которые прямо и непосредственно связаны с производством определенного вида продукции, соответственно, могут быть учтены в прямом порядке. Например, заработная плата скотников начисляется за каждый вид продукции отдельно, расходы по доению коров связаны только с производством молока, а расходы по искусственному осеменению коров, их наблюдению и ветеринарному обслуживанию и т.д. – с производством телят. Таким образом, при учете прямых затрат по объектам производства сведена до минимума неточность в определении из сумм, а при составлении калькуляционных расчетов по косвенным издержкам условностей при расчетах полностью избежать невозможно, что обусловлено их характером. Поэтому правильное распределение затрат на прямые и косвенные имеет большое значение для объективной оценки производства и его результатов.

Все расходы в молочном скотоводстве необходимо разделить на три группы: переменные, условно-переменные, условно-постоянные (рис.).

При наличии товарно-денежных отношений одним из основных экономических показателей работы сельскохозяйственной организации является себестоимость готовой продукции. Исчисление себестоимости единицы отдельных видов продукции, выполненных работ и оказанных услуг называется калькуляцией.

Калькуляция – это заключительный этап учета затрат на производство и выхода продукции, в процессе которого группируются затраты и исчисляется себестоимость продукции с использованием определенных методов.



Схема классификации затрат в молочном скотоводстве

Основными задачами калькулирования являются:

- 1) экономически обоснованное установление объектов учета затрат и объектов калькуляции;
- 2) точный и экономически обоснованный учет затрат на производство;
- 3) учет объема, качества произведенной продукции, выполненных работ и оказанных услуг;
- 4) контроль за использованием сырья, материальных, трудовых и других ресурсов, за соблюдением установленных смет расходов по обслуживанию производства и управления;
- 5) калькулирование готовой продукции, работ, услуг и контроль за выполнением плана по себестоимости;
- б) выявление резервов снижения себестоимости продукции.

В сельскохозяйственных предприятиях организация бухгалтерского учета затрат на производство и калькулирования себестоимости готовой продукции (работ, услуг) определяются Методическими рекомендациями по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулированию себе-

стоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях, утвержденных приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 06.06.2003 № 792 [1].

Весь процесс учета производственных затрат в СПК «Киясовский» подразделяется на этапы:

- 1) группировка затрат по объектам учета;
- 2) распределение затрат по объектам калькуляции;
- 3) определение себестоимости единицы продукции (работ, услуг);
- 4) определение суммы корректировки по доведению плановой (нормативной) себестоимости до фактической и списание ее по назначению.

На практике применяются следующие методы учета затрат на производство и калькуляции готовой продукции:

- 1) метод прямого отнесения затрат по видам продукции;
- 2) метод исключения из общей суммы затрат стоимости побочной продукции или прямых затрат по конкретным видам продукции;
- 3) метод установленных коэффициентов;
- 4) распределение затрат пропорционально стоимости сопряженных видов продукции;
- 5) метод распределения затрат согласно установленным базам;
- 6) метод суммирования затрат;
- 7) комбинированный метод исчисления себестоимости готовой продукции.

В СПК «Киясовский» в соответствии с учетной политикой калькулирование себестоимости осуществляется следующим образом: плановая себестоимость продукции определяется при составлении плана производственно-хозяйственной деятельности СПК «Киясовский», а фактическая рассчитывается по окончании отчетного года.

В СПК «Киясовский» объектами калькуляции продукции крупного рогатого скота молочного направления являются молоко и приплод, калькуляционными единицами – 1 ц молока и 1 голова приплода.

В молочном скотоводстве для определения себестоимости молока и приплода применяется комбинированный метод калькуляции себестоимости продукции включающий два метода:

- метод исключения из общей суммы затрат стоимости побочной продукции или прямых затрат по конкретным видам продукции;
- метод распределения затрат согласно установленным базам.

Из общей суммы затрат на содержание основного стада крупного рогатого скота молочного направления за год исключается стоимость побочной продукции (навоза), исходя из оценки, предусмотренной в приказе об учетной политике. Стоимость побочной продукции только тогда участвует в расчетах себестоимости, когда она используется в хозяйстве или продается.

Из оставшейся суммы затрат 90% относится на молоко и 10% на приплод, с учетом фактической его живой массы при рождении. Разделив полученные данные о затратах на производство сопряженных видов продукции на их общее количество, получают себестоимость 1 ц молока и 1 головы приплода.

В СПК «Киясовский» сумма затрат на содержание основного стада крупного рогатого скота молочного направления за 2014 г. составила 73 663 000 руб. За этот же период было надоеено молока 34 871 ц, получено 715 голов приплода весом 2323 ц. Стоимость побочной продукции (навоз), которую используют в качестве удобрения для продукции растениеводства – 105 000 руб. Молока реализовано 30 837 ц, на выпойку телятам израсходовано 4034 ц, приплод оставлен в хозяйстве на доращивание.

В 2013 г. себестоимость 1 ц молока составила 1514,46 руб., а 1 головы приплода 6 154,77 руб.

1) Определим сумму фактических затрат, относящихся на сопряженную продукцию, которая составляет 73 558 000 руб. (73 663 000 – 105 000);

2) Распределим оставшиеся затраты:

на молоко – 66 202 000 руб. (73 558 000 x 90/100);

на приплод – 7 356 000 руб. (73 558 000 x 10/100);

3) Фактическая себестоимость 1 ц молока составит 1898,48 руб. (66 202 000 : 34871);

4) Фактическая себестоимость 1 головы приплода составит 10 288,11 руб. (7 356 000 : 715);

5) Калькуляционная разница:

по реализованному молоку составит: 11 842 024,74 руб. (30 837 x (1898,48 - 1 514,46));

по молоку, израсходованному на выпойку телятам, составит: 1 549 136,68 руб. (4034 x 384,02);

6) Калькуляционная разница по приплоду, оставленному на доращивание, составляет: 2 955 338,10 руб. (715 x (10 288,11 - 6154,77));

7) Калькуляционная разница по реализованному побочному продукту (навозу) составляет: 13 016,20 руб. (431 x (243,62-213,42)).

Исчисление фактической себестоимости продукции (работ, услуг) необходимо для закрытия калькуляционных счетов. После ее определения плановая оценка продукции (работ, услуг), по которой она оценивается в течение отчетного периода, доводится (корректируется) до уровня фактической в части завершеного производства. Этим условные обороты по кредиту калькуляционных счетов (в течение отчетного периода) доводятся до фактических расходов, учтенных по дебету счетов.

Корректировка плановой себестоимости до уровня фактических затрат проводится методами: дополнительной записи – в случае превышения фактических затрат над плановыми; «Красного сторно» – в случае превышения плановых затрат над фактическими.

В СПК «Киясовский» фактическая себестоимость реализованного молока, приплода и навоза превышает плановую оценку, таким образом корректировка плановой себестоимости до уровня фактических затрат проводится методом дополнительной записи.

Расчет фактической себестоимости продукции молочного скотоводства и сравнение ее с плановыми показателями представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Расчет фактической себестоимости продукции молочного скотоводства в СПК «Киясовский», 2014 г.

| Вид продукции | Количество | Доля, % | Себестоимость | | | | Списание калькуляционной разницы методом «Дополнительной записи» | Дебет счетов |
|---------------|------------|---------|-------------------|----------------------|-------------------|----------------------|--|--|
| | | | плановая | | фактическая | | | |
| | | | все-го, тыс. руб. | на единицу продукции | все-го, тыс. руб. | на единицу продукции | | |
| Молоко, ц | 34871 | 90,0 | 45808 | 1514,46 | 66202 | 1898,48 | 13391161,45 | 43 «Готовая продукция» |
| Приплод, гол. | 715 | 10,0 | 5090 | 6154,77 | 7356 | 10288,11 | 2955338,10 | 11 «Животные на выращивании и откорме» |
| Навоз, т | 431 | х | 150 | 213,42 | 105 | 243,62 | 13016,20 | 10 «Материалы» |
| Итого | х | 100 | 51048 | х | 73663 | х | 16359515,75 | 20-2 «Животноводство» |

По данным табл. 1 можно сделать вывод, что в СПК «Киясовский» за 2014 г. фактическая себестоимость 1 ц молока составляет 1 898,48 руб. Себестоимость приплода составила 10 288,11 руб. за голову. Фактическая себестоимость побочной продукции (навоза) составила 243,62 руб. Калькуляционная разница по сравнению с плановым годом по реализованному молоку, приплоду и побочной продукции (навоза) составила 16 359 515,75 руб.

Для того чтобы определить, насколько эффективен комбинированный метод исчисления себестоимости готовой продукции, рассчитаем фактическую себестоимость продукции молочного скотоводства другим методом. В период плановой экономики распределение затрат на молоко и приплод осуществлялось коэффициентным методом: молоко – 1,0; приплод – 1,5. Данный расчет представлен в табл. 2.

Приведенные в табл. 2 данные свидетельствуют о том, что расчет фактической себестоимости продукции молочного скотоводства по доле расхода обменной энергии кормов на сопряженные виды продукции, т.е. комбинированный метод, более реально отражает фактические расходы организации на ее производство.

Таблица 2 – Расчет фактической себестоимости продукции молочного скотоводства в СПК «Киясовский» методом коэффициентов, 2014 г.

| Вид продукции | Количество | Коэффициент | Условная продукция | Доля, % | Фактические затраты, тыс. руб. | Себестоимость единицы продукции, руб. | Рентабельность (степень убыточности) +/-, % |
|---------------|------------|-------------|--------------------|-----------|--------------------------------|---------------------------------------|---|
| Молоко, ц | 34871 | 1,0 | 34871 | 97,0 2 | 71365,97 | 2046,57 | - 4,29 |
| Приплод, гол. | 715 | 1.5 | 1072 | 2,98 | 2192,03 | 3065,78 | + 327,19 |
| Навоз, т | 431 | х | х | х | 105 | 243,62 | х |
| Итого | х | 100,0 | 35943 | 100 | 73663 | х | х |

Различные методы определения себестоимости готовой продукции молочного скотоводства позволяют по-разному распределить фактические затраты на сопряженные продукты. При этом фактическая себестоимость молока, рассчитанная разными методами, различается на 148,57 руб. А себестоимость приплода различается в 3,36 раза! Более того, при варианте расчета комбинированный методом производство продукции рентабельно, а при втором – по молоку получен убыток.

К важнейшим недостаткам калькуляции себестоимости продукции в молочном скотоводстве можно отнести несовершенство принципов, которые положены в основу определения коэффициентов при распределении затрат коэффициентным методом, а также расчет себестоимости единицы натуральной продукции безотносительно к ее потребительским свойствам и качеству.

Список литературы

1. Приказ Минсельхоза РФ от 6 июня 2003 г. № 792 «Об утверждении методических рекомендации по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях».
2. Алборов, Р.А. Развитие учета и контроля в трансформационной экономике скотоводства / Алборов Р.А., Ильина Т.А.. – Ижевск: ИжГСХА, 2003. - 194 с.

УДК 631.162:657.47

Г.Р. Концевой

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Проблемы калькуляции себестоимости продукции сельскохозяйственного производства

В молочном скотоводстве необходимо калькулировать себестоимость товарной (основной) продукции для оценки эффективности производства и финансовых результатов от продажи данной продукции. Из всех затрат на производство продукции молочного

скотоводства следует исключить стоимость полученного приплода в оценке по цене продажи 1 ц живой массы скота данной породы и стоимость навоза в оценке по цене приобретения минеральных удобрений, исходя из содержания в 1 т навоза азота, фосфора и калия. Аналогичным образом необходимо исчислять себестоимость товарных видов продукции в других подотраслях животноводства, а также в растениеводстве.

Сельскохозяйственное производство в современных условиях развития экономики нашей страны представляет собой одну из стратегических отраслей народного хозяйства, основных объектов предпринимательской деятельности и источников роста ВВП России. Основной целью развития сельскохозяйственного производства является обеспечение страны продовольственной безопасности (независимости). Для достижения данной стратегической цели необходимо осуществление широкого перечня мероприятий в каждой сельскохозяйственной организации посредством комплексной реализации во взаимосвязи их текущих, тактических и стратегических планов производства сельскохозяйственной продукции, ее переработки и продажи [3].

Все это требует решения крупных задач экономического, научно-практического, организационно-управленческого и технологического характера, приоритетными из которых должны стать: усиление государственной помощи сельскохозяйственным организациям для улучшения их финансового состояния, платежеспособности и повышения конкурентоспособности; развитие в этих организациях предпринимательской деятельности с одновременным ростом их инвестиционной привлекательности; обеспечение в сельскохозяйственных организациях и их сегментах деятельности эффективности использования всего производственного потенциала, в том числе материальных, земельных, биологических и трудовых ресурсов.

В успешном решении этих задач на уровне сельскохозяйственных экономических субъектов особая роль принадлежит рационализации управления хозяйственными процессами, трудом и его оплатой, производительностью труда, затратами на производство продукции, ее себестоимостью и формированием финансовых результатов от продажи.

Все стороны производственной и финансово-хозяйственной деятельности, т.е. эффективность использования всего производственного потенциала, как известно, проявляются в себестоимости произведенной продукции сельскохозяйственными организациями. Себестоимость показывает, во что обходится каждой сельскохозяйственной организации производство и сбыт (продажа) продукции. От уровня себестоимости при прочих неизменных условиях зависят уровень производительности труда, прибыльность производства и продажи сельскохозяйственной продукции. Поэтому в системе управления сельскохозяйственным производством особое внимание необходимо обратить на решение проблем информационного обеспечения таких функций управления, как планирование, контроль и анализ

затрат на производство продукции и ее себестоимости. Основной информационной базой управления эффективностью использования ресурсов в сельскохозяйственном производстве, результатами сельскохозяйственной деятельности должна стать система современного бухгалтерского управленческого учета затрат на производство и калькулирования себестоимости сельскохозяйственной продукции. Данная система должна обеспечивать все необходимые информационные потребности [1] для объективного нормирования, планирования, контроля и анализа затрат, выпуска продукции, результатов производства в системе внутреннего производственного менеджмента сельскохозяйственных организаций.

Все это требует принятия более активных решений проблем по совершенствованию первичного, аналитического и синтетического учета затрат на производство, выхода продукции результатов ее производства и продажи в сельском хозяйстве. При этом совершенствование управленческого учета должно быть направлено на оптимизацию количества форм и содержания первичных учетных документов, рационализацию регистров и выбор рабочего плана счетов для учета затрат, выпуска продукции и результатов производства, а также использование более прогрессивных методов производственного и систем учета затрат, в том числе при компьютерной обработке данных [2, 4, 6].

Немаловажное значение в системе управления сельскохозяйственной деятельностью имеет совершенствование калькулирования себестоимости продукции сельскохозяйственного производства. Себестоимость сельскохозяйственной продукции представляет собой денежное выражение затрат на потребление используемых трудовых, материальных, биологических, природных и финансовых ресурсов на ее производство и продажу. Поэтому от объективности учета затрат на производство и обоснованности исчисления себестоимости продукции зависит: установление оптимальных цен продажи каждого вида продукции; правильное определение финансовых результатов от реализации отдельных видов продукции и объективная оценка наиболее выгодных из них для данной организации; определение основы государственной помощи сельскохозяйственным организациям для разработки дотационной политики по возмещению убытков из-за диспаритета цен на рынке и т.д.

Таким образом, требуют своего решения не только существующие проблемы учета затрат на производство продукции, но и проблемы исчисления (калькуляции) ее себестоимости. В частности, к ним относятся: определение объектов калькуляции, калькуляционных единиц и периода калькуляции; поиск альтернативных методов денежной оценки материальных и биологических затрат, включаемых в себестоимость продукции растениеводства и животноводства; более обоснованное начисление амортизации по продуктивному скоту в животноводстве; усиление контроля за выходом продукции растениеводства и животноводства с целью недопу-

щения приписок и соблюдения требования полноты учета; разработка наиболее обоснованных методов исчисления себестоимости продукции сельскохозяйственных культур и сельскохозяйственных животных.

По поводу определения объектов калькуляции, калькуляционных единиц и периода калькуляции себестоимости в экономической литературе встречаются достаточно много различных мнений авторов научных работ [2, 4-6].

Изучая эти работы, а также комплекс организационно-технологических, агробиологических, управленческих и других условий сельского хозяйства, мы пришли к выводу, что в растениеводстве и животноводстве объектами калькуляции себестоимости могут быть: гектар обрабатываемой (посевной) площади под данной сельскохозяйственной культурой, голова животного в животноводстве, виды полученных полуфабрикатов в растениеводстве (например, в льноводстве полуфабрикатом будет соломка), виды готовой продукции растениеводства и животноводства, а также прирост живой массы и живая масса животных. Исходя из указанных объектов калькуляции, калькуляционными единицами в сельском хозяйстве должны стать: 1 га посевной площади или гектар условной пахоты; 1 голова животного, 1000 голов молодняка птицы (суточных птенцов) в птицеводстве, одна условная голова животного; один центнер полуфабриката, готовой продукции, прироста живой массы и живой массы животных; 1000 шт. яиц в птицеводстве, рассады и саженцев в растениеводстве. Калькуляционным периодом в сельском хозяйстве является в целом отчетный год, т.е. фактическую себестоимость продукции здесь исчисляют по состоянию на 31 декабря отчетного года. Это не позволяет сельскохозяйственным организациям в течение производственного года знать фактическое состояние дел из-за отсутствия информации о себестоимости по вышеуказанным объектам калькуляции, контролировать, анализировать влияние на данный показатель производственных факторов и принимать по ним научно обоснованные управленческие решения с целью повышения эффективности производства.

Решить данную проблему и исчислять себестоимость объектов калькуляции хотя бы в конце каждого квартала отчетного года может стать возможным, если перейти от методики оценки материальных и биологических затрат по их исторической стоимости (себестоимости прошлых периодов) к альтернативным методам стоимостной оценки указанных видов затрат (кормов, семян, посадочного материала и др.) в растениеводстве и животноводстве. Так, альтернативным методом оценки материалов при списании их на затраты производства продукции растениеводства и животноводства может стать метод оценки по текущей или нормативной цене единицы их приобретения, затрат на семена, посадочный материал в растениеводстве – метод оценки по текущей стоимости возмещения 1 ц, а кормов в животноводстве – метод оценки по цене окупаемости затрат 1 ц

(ц. корм. ед.). Затраты органических удобрений в растениеводстве можно оценивать исходя из покупной цены 1 кг фосфорных, азотных и калийных удобрений и содержания в одной тонне навоза килограммов фосфора, азота и калия [3].

Для объективного исчисления себестоимости сельскохозяйственной продукции необходимо, как отмечалось выше, более обоснованно начислять амортизацию по основным средствам производства, особенно по продуктивному скоту в животноводстве исходя из справедливой стоимости животных с учетом их прироста живой массы и реального срока продуктивного использования [3].

Следует также в течение срока жизненного цикла сельскохозяйственных культур, продуктивного использования сельскохозяйственных животных организовать должный контроль над затратами на производство и выходом сельскохозяйственной продукции. При этом урожайность сельскохозяйственных культур можно контролировать путем проведения контрольной уборки урожая из контрольных участков, а продуктивность, например, коров – путем проведения контрольной дойки коров. Особого решения для обоснованного исчисления себестоимости продукции требуют вопросы отнесения соответствующей доли из общих производственных затрат по данному объекту учета на основную, сопряженную и побочную продукцию в растениеводстве и животноводстве.

Так, в настоящее время для исчисления себестоимости продукции в сельском хозяйстве используют достаточно большой перечень методов калькуляции себестоимости продукции растениеводства и животноводства. К этим методам относятся: коэффициентный метод; метод исключения стоимости побочной продукции из общих затрат; пропорциональный метод, т.е. метод распределения затрат между видами продукции одного объекта производства пропорционально стоимости каждого вида продукции в оценке по продажным ценам либо по энергетическим, кормовым единицам и другим единицам; метод распределения затрат исходя из потребностей обменной энергии кормов в животноводстве, например, на производство молока в молочном скотоводстве расход обменной энергии кормов составляет 90%, а на производство приплода – 10%. Все перечисленные методы калькулирования себестоимости продукции сельскохозяйственного производства были разработаны еще в советский период, начиная с 1969 г. (например, коэффициентный метод калькулирования себестоимости и др.). Поэтому считаем, что эти старые методы калькулирования себестоимости продукции, которые использовались при действии административно-командной системы управления, давно изжили себя, неадекватны современным требованиям информационного обеспечения управления сельским хозяйством. При их использовании в современных условиях получается, что себестоимость продукции сельского хозяйства больше всего несет условный характер. Трудоемкость использования этих методов и неполная

обоснованность калькуляции себестоимости продукции по результатам окончания отчетного года делает данный показатель малопригодным для оценки эффективности производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции и управления хозяйством. Условный характер себестоимости и неадекватность данного показателя при использовании старых методов ее калькулирования связаны с проблемами распределения затрат в том случае, если с одного объекта производства получают несколько видов продукции. В этих условиях объективно распределять производственные затраты между основной, сопряженной и побочной продукцией невозможно. Выбранные любые базы распределения затрат здесь никак не могут соответствовать природе овеществления (воплощение) издержек в конкретные виды продукции. Поэтому, по нашему мнению, необходимо разработать более простые и объективные методы калькулирования себестоимости продукции, отвечающие информационным потребностям контроля, анализа затрат и управления эффективностью производства сельскохозяйственной продукции, а также формирования продажных цен на нее. При этом представляется, что при разработке и использовании методов калькуляции себестоимости сельскохозяйственной продукции необходимо учитывать назначение этой продукции (для продажи, внутривозвратного использования и т.д.) и особенности технологии ее производства.

Так, например, в молочном скотоводстве молоко является товарным (основным) видом продукции, сопряженным видом продукции здесь является приплод (сопряженная – для выращивания), а побочная – навоз (побочная – используется на удобрение в растениеводстве). В связи с этим в молочном скотоводстве необходимо калькулировать себестоимость товарной (основной) продукции, т.е. молока, для оценки эффективности производства и финансовых результатов от продажи данной продукции. При этом из всех затрат на производство продукции молочного скотоводства следует исключить стоимость полученного приплода в оценке по цене продажи 1 ц живой массы скота данной породы и стоимость навоза в оценке по цене приобретения минеральных удобрений исходя из содержания в 1 т навоза азота, фосфора и калия. Аналогичным образом необходимо исчислять себестоимость товарных видов продукции в других подотраслях животноводства, а также в растениеводстве.

Список литературы

1. Алборов, Р.А. Совершенствование управленческого учета в системе внутреннего управления сельскохозяйственным производством / Р.А. Алборов, О.П. Князева, С.Р. Концевая // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. - № 2. – С. 46–50.
2. Алборов, Р.А. Бухгалтерский управленческий учет (теория и практика) / Р.А. Алборов. – М.: Дело и Сервис, 2005. – 224 с.
3. Концевой, Г.Р. Совершенствование классификации совокупных и биологических затрат в управленческом учете сельскохозяйственного производства / Г.Р. Концевой // Вестник профессиональных бухгалтеров. – 2014. - № 1. – С. 36-41.

4. Мосунова, Е.Л. Попередельный метод калькулирования себестоимости продукции льноводства / Е.Л. Мосунова, Н.Л. Денисова // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2012. - № 2. – С. 50-53.

5. Совершенствование планирования и управленческого учета в растениеводстве / Е.Л. Мосунова, Н.Л. Денисова, А.А. Алборов [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - № 4 (33). – С. 25-29.

6. Хоружий, Л.И. Управленческий учет затрат и выхода продукции растениеводства / Л.И. Хоружий, Р.А. Алборов // Новое в бухгалтерском учете и отчетности РФ. – 2000. - № 8. – С. 13

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----------|
| РАСТЕНИЕВОДСТВО, АГРОХИМИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО И ПЛОДОВОДСТВО | 3 |
| <i>В.В. Красноперова, Д.Н. Власевский</i> Влияние адаптационного процесса на приживаемость микрорастений и выход миниклубней картофеля | 3 |
| <i>М.А. Лебедева, А.В. Блинова, М.А. Воробьева</i> Изучение эффективности грибных препаратов и элементы технологии их использования на овощных и декоративных культурах | 7 |
| <i>А.В. Никитина, В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова, П.А. Рожнецов</i> Влияние систем обработки почвы и видов паров и урожайность зеленой массы озимой тритикале | 8 |
| <i>В.С. Петров, В.М. Холзаков, Е.Л. Семенова</i> Формирование урожая озимых зерновых культур одновидовых и совместных весенних посевов в условиях Среднего Предуралья | 11 |
| <i>И.А. Скворцова, А.В. Леднев</i> Основные научно-методические подходы в разработке нормативов допустимого остаточного содержания нефтепродуктов в почвах Удмуртской Республики | 14 |
| <i>Н.Ю. Степанова</i> Пищевая ценность сортов базилика и фенхеля в свежем и сушеном виде | 17 |
| <i>П.А. Ухов</i> Структура урожайности яровой пшеницы в зависимости от систем обработки почвы | 21 |
| <i>И.И. Фатыхов, Ю.Л. Наймушин</i> Адаптивные технологии – основа интенсификации производства в сельскохозяйственных предприятиях Вавожского района Удмуртской Республики | 25 |
| <i>А.В. Шкляева</i> Влияние срока посева на полевую всхожесть семян сортов лука репчатого при выращивании в озимой культуре | 31 |
| <i>О.Ф. Артемьева</i> Урожайность сортов лука репчатого в зависимости от срока посева при однолетнем способе выращивания | 32 |
| <i>Л.И. Бахтиева</i> Влияние срока посева на урожайность сортов лука репчатого при выращивании однолетним способом | 34 |
| <i>М.М. Дяченко</i> Влияние сорта и срока посадки севка на урожайность сортов лука репчатого | 36 |
| <i>С.Л. Романова</i> Влияние различных систем удобрений на азотминерализующую способность дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почвы | 38 |
| <i>Д.В. Яковлев, А.А. Саламатов, Е.А. Сысоева</i> Влияние золы биологических отходов на урожайность семян льна-долгунца | 40 |
| <i>А.П. Кузнецова, П.А. Кузьмин, Л.С. Якупова</i> Влияние антропогенной среды на содержание аскорбиновой кислоты в листьях растений | 43 |

| | |
|--|-----------|
| <i>А.М. Кузьмина, Е.В. Носырева, З.Р. Хозяихматова</i> Анализ активности полифенолоксидазы в листьях растений различных насаждений | 45 |
| <i>П.А. Кузьмин, З.Р. Хозяихматова, Е.В. Носырева</i> Анализ активности аскорбинатоксидазы в листьях растений различных насаждений | 48 |
| ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЭКОЛОГИЯ | 52 |
| <i>С.В. Бачурина, А.В. Бачурина, С.В. Залесов</i> Эффективность рубок обновления в сосняках | 52 |
| <i>А.С. Пашкова</i> Биоэкологические особенности хвойных растений в условиях городской среды | 55 |
| <i>А.А. Камашева</i> Микоризация как способ повышения устойчивости древесных растений в урбанизированной среде | 58 |
| ЗООТЕХНИЯ | 63 |
| <i>Я.Л. Пономарева</i> Условия получения доброкачественного молока | 63 |
| <i>А.И. Любимов, В.М. Юдин, А.С. Чукавин</i> Взаимосвязь воспроизводительных качеств с продуктивным долголетием коров черно-пестрой породы | 68 |
| <i>Т.Н. Плетнева, О.С. Старостина</i> Анализ продуктивных и воспроизводительных качеств коров черно-пестрой породы в зависимости от возраста (в лактациях) в СПК «Мельничанское» Селтинского района Удмуртской Республики | 72 |
| <i>А.А. Ажмяков, С.Д. Батанов, О.С. Старостина</i> Кровь как индикатор внешнего воздействия | 75 |
| <i>Е.Н. Мартынова, Е.А. Ястребова</i> Улучшение условий содержания как один из путей повышения молочной продуктивности коров черно-пестрой породы | 79 |
| <i>Е.М. Кадрова, В.А. Бычкова</i> Влияние быков-производителей на молочную продуктивность и уровень белка в молоке коров черно-пестрой породы | 81 |
| <i>К.В. Лазарева, В.А. Бычкова</i> Влияние уровня продуктивности на воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы | 86 |
| <i>В.М. Юдин, А.И. Любимов, К.П. Никитин</i> Инбридинг и его влияние на молочную продуктивность и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы | 88 |
| <i>А.Ф. Дементьева, В.А. Бычкова</i> Соматические клетки в молоке коров: значение, влияние на продуктивность и качество молока, методы контроля | 93 |
| <i>С.А. Обухова, О.А. Краснова</i> Факторы, обуславливающие интенсивность роста и развития молодняка в период от рождения до 3 месяцев | 98 |

| | |
|---|------------|
| <i>Н.П. Шутова, С.А. Обухова, О.А. Краснова</i> Анализ технологии выращивания бычков черно-пестрой породы в молочный период в СПК «Свобода» Селгинского района Удмуртской Республики | 100 |
| <i>М.И. Васильева, О.А. Краснова</i> Особенности поведенческих реакций бычков черно-пестрой породы на фоне применения биоантиоксидантных композиций | 102 |
| <i>Г.Ю. Березкина, Е.И. Куликова</i> Генетический потенциал быков-производителей ГУП УР «Можгаплем» | 104 |
| <i>Е.Н. Мартынова, Ю.В. Широбокова</i> Экстерьерные особенности и продуктивность коров-первотелок черно-пестрой породы разных генераций | 107 |
| <i>Г.Ю. Березкина, Т.Н. Витвинова</i> Эффективность использования семян льна в производстве йогурта | 109 |
| <i>И.В. Стрелков, Е.М. Кислякова</i> Сезонные изменения качества молока-сырья, поступающего в ОАО «Кезский сырзавод» | 111 |
| <i>А.А. Ломаева, Е.М. Кислякова, А.Б. Москвичева</i> Влияние хромкомпенсирующей добавки на воспроизводительные функции коров ... | 114 |
| <i>А.В. Зорина, Е.Н. Мартынова</i> Влияние использования сексированного семени на оплодотворяемость телок | 117 |
| <i>А.Л. Перевозчиков, С.Д. Батанов</i> Управление воспроизводством в свиноводстве – непростая задача | 120 |
| ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА | 126 |
| <i>Е.С. Луковникова, Е.В. Шабалина, В.Б. Милаев</i> Влияние диметилсульфоксида, введенного парентерально, на гематологические показатели крови кошек | 126 |
| <i>Е.С. Луковникова, Е.В. Шабалина, В.Б. Милаев</i> Динамика биохимических параметров крови кошек при внутривенном введении диметилсульфоксида | 127 |
| <i>Д.И. Красноперов, Ю.Г. Васильев</i> Соотношение деструктивных и пролиферативных клеточных ответов поперечно- полосатой мышечной ткани на фоне креатина моногидрата в острейший период после внешнего травматического воздействия | 130 |
| <i>Е.М. Атаманов</i> Необходимость качественной профилактики и лечения заболеваний животных | 131 |
| <i>Т.И. Решетникова, Т.Г. Крылова</i> Патогенетическая терапия при респираторных заболеваниях телят | 135 |
| <i>Т.И. Решетникова, Т.Г. Крылова</i> Аэрозолетерапия при респираторных заболеваниях молодняка | 139 |
| ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА | 143 |
| <i>Л.Л. Огородников</i> Анализ применения установки «Грозозащита» в системе электроснабжения Удмуртской Республики | 143 |

| | |
|---|-----|
| Д.А. Васильев, Л.А. Пантелева, В.А. Носков Оптимальные режимы работы асинхронного электродвигателя | 146 |
| Р.И. Гаерилов Электротехнологии озонирования в сельском хозяйстве | 149 |
| К.С. Калугин Повышение эффективности процессов теплопередачи в фазопереходном теплоаккумулирующем материале за счет использования ультразвука | 153 |
| М.Л. Шавкунов Методы поддержания заданной влажности в овощехранилищах | 157 |
| А.С. Соловьев, А.С. Корепанов Возможности повышения интенсивности теплообмена индукционных нагревателей жидкости косвенного действия | 159 |
| Н.С. Комаров, Е.В. Дресвянникова Основные проблемы повышения энергоэффективности ТЭЦ | 162 |
| М.А. Петров, А.М. Ниязов Энергетическая эффективность сельскохозяйственного производства | 166 |
| М.А. Петров, Е.А. Лагунов, С.А. Ившин Мониторинг как основа управления энергозатратами | 168 |
| А.С. Корепанов, А.С. Соловьев Перспективы применения обогревателей воздуха на основе индукционных нагревателей | 171 |
| Ю.В. Любимов Анализ энергетических потоков при производстве органического топлива | 174 |
| В.А. Носков, А.Н. Иванов, Д.О. Кабанов Компенсировать или не компенсировать реактивную мощность в электрических сетях? | 181 |
| Н.А. Орлов, Т.Н. Стерхова Влияние качества воды на работу котельного агрегата | 187 |
| В.А. Носков, К.В. Мартынов, М.В. Яковенко, Д.А. Сычугов Опыт холостого хода асинхронного двигателя с совмещенной обмоткой | 191 |
| И.И. Иксанов Определение угла концевой части продольной стороны светильника для достижения максимальной равномерности | 194 |
| Н.П. Кондратьева, Т.А. Широбокова, И.Р. Ильясов Разработка программы управления ПЛК для регулирования параметров микроклимата на предприятиях АПК | 197 |
| С.А. Ходырев, С.И. Юран Светодиодная система освещения стойлового помещения коровника | 199 |
| Т. Чжан, С.И. Юран Оценка работы фотоплетизмографа в различных спектральных диапазонах | 201 |
| А.П. Калинин, С.И. Юран Система управления температурно-влажностным режимом в коровнике | 203 |

| | |
|---|------------|
| <i>Е.В. Скрябин, А.М. Ниязов</i> Прогнозирование или оценка вероятности происшествия несчастного случая в электроустановках | 208 |
| <i>А.А. Шуматова, Е.В. Дресвянникова</i> О преимуществах применения локальных систем обогрева | 210 |
| ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ... | 215 |
| <i>В.В. Пугачев, С.В. Акчури</i> Колесательный линейный асинхронный привод технологической машины АПК как мехатронная система | 215 |
| <i>А.Г. Бастригов, Н.С. Панченко, С.В. Хохряков, В.И. Ширококов</i> Исследование движения дерти по внутренней поверхности циклона сепаратора | 219 |
| <i>С.В. Хохряков, А.Г. Бастригов</i> Анализ существующих агрегатов для приготовления комбикормов | 224 |
| <i>Е.М. Бушмакин</i> Картофелеуборочный миникомбайн с прутково-ленточным сепаратором | 229 |
| ЭКОНОМИКА | 235 |
| <i>Н.С. Белокурено</i> Формирование и развитие интегрированных структур АПК в условиях импортозамещения | 235 |
| <i>Е.В. Тимошкина</i> Использование современных методов обучения при организации образовательного процесса (на примере платформы Moodle) | 237 |
| <i>Е.А. Гайнутдинова</i> Оценка имущественного состояния сельскохозяйственных организаций для целей регулирования воспроизводственных процессов | 239 |
| <i>А.Д. Скобкарёва, И.А. Мухина</i> Изменение правового статуса определения крупных налогоплательщиков | 242 |
| <i>А.А. Саитгареева, И.А. Мухина</i> Развитие мотивации персонала на примере СХПК «Колос» Вавожского района Удмуртской Республики | 246 |
| <i>Р.Ф. Шамсутдинов, Н.А. Алексеева</i> Особенности определения оптимального размера запаса в кормопроизводстве на базе концепции жизненного цикла птицы | 249 |
| БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ, АНАЛИЗ И АУДИТ | 255 |
| <i>Р.А. Шляпников</i> Оценка и документальное оформление принятия к учету продукции картофелеводства | 255 |
| <i>К.А. Блохнин</i> Рационализация контроля затрат на оказание стоматологических услуг | 258 |
| <i>Н.В. Селезнев, Л.Ф. Муллахметова</i> Методы исчисления себестоимости продукции молочного скотоводства | 261 |
| <i>Г.Р. Концевой</i> Проблемы калькуляции себестоимости продукции сельскохозяйственного производства | 267 |

Научное издание

**РОЛЬ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ-ИННОВАТОРОВ
В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО УСКОРЕННОМУ
ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Материалы Всероссийской научно-практической конференции

27-29 октября 2015 года
г. Ижевск

Подписано в печать 30.12.2015. Формат 60x84/16.
Гарнитура Times New Roman. Усл. печ. л. 15,2. Уч.-изд. л. 16,2.
Тираж 35 экз. Заказ № 6655

ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11

