

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

НАУКА, ИННОВАЦИИ И ОБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОМ АПК

Материалы
Международной научно-практической конференции

11-14 февраля 2014 г.

В 3 томах

Том III

Ижевск
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА
2014

УДК 63:001.895+378(06)
ББК 4я4+74.58я4
Н 34

Н 34 Наука, инновации 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. – 240 с.

Агентство СІР НБР Удмуртия

ISBN 978-5-9620-0259-0 (Т.3)
ISBN 978-5-9620-0256-9

В сборнике представлены статьи российских и зарубежных ученых, отражающие результаты научных исследований в различных отраслях сельского хозяйства, лесном хозяйстве и экологии, экономических, гуманитарных и педагогических науках.

Предназначен для студентов, аспирантов, преподавателей сельскохозяйственных вузов и специалистов АПК.

УДК 63:001.895+378(06)
ББК 4я4+74.58я4

ISBN 978-5-9620-0259-0 (Т.3)
ISBN 978-5-9620-0256-9

© ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014
© Авторы постатейно, 2014

УДК 636.2.034.082.2(470.51)

А.И. Любимов, Ю.В. Исупова, В.М. Юдин

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ ПОДБОРА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ В ОАО «ПУТЬ ИЛЬИЧА» ЗАВЬЯЛОВСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

В результате анализа подбора было выявлено, что наиболее удачными сочетаниями по последней законченной лактации являются следующие варианты подбора: быки линии Р. Соверинг к коровам линий В.Б. Айдиал и М. Чифтейн, быки линии П. Говернер к коровам линии М. Чифтейн, а также внутрилинейный подбор линии М. Чифтейн. Продуктивность потомков, полученных от этих вариантов подбора, находилась в пределах от 6125 до 6693 кг молока с содержанием жира 3,70–3,79%.

Одним из главных путей повышения продуктивности животных является совершенствование методов племенной работы. Подбор – наиболее действенный прием улучшения существующих и создания новых, более ценных пород, типов и линий животных. В то же время это один из самых сложных и важных вопросов племенной работы.

В племенной работе используют специальные приемы подбора животных для получения потомства наилучшего качества. Знание происхождения животных и анализ подбора прошлых лет позволяют предугадать результаты спаривания, рассчитывая заранее на эффективность той или иной генеалогической сочетаемости пар (Любимов А.И., Юдин В.М., 2013).

В целях определения влияния различных вариантов подбора с учетом линейной принадлежности на молочную продуктивность коров холмогорской породы был проведен анализ его результатов в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района УР.

Анализ методов подбора показал, что в стаде применялся как внутрилинейный, так и межлинейный подбор (табл. 1).

Из вариантов внутрилинейного подбора более удачным является подбор линии М. Чифтейн. Продуктивность коров, полученных от данного подбора, составила 6149 кг – 3,79–2,99%. Соответственно животные данной группы преобладают по количеству молочного жира (323 кг) и отличаются наивысшей живой массой (564 кг). Внутрилинейное сочетание Р. Соверинг преобладает в данном хозяйстве по величине жирномолочности – 3,82%.

Таблица 1 – Продуктивность коров, полученных при разных методах подбора

Сочетания линий		Последняя законченная лактация						
линия отца	линия матери	n	удой за 305 дней, кг	содержание жира в молоке, %	количество молочного жира, кг	содержание белка в молоке, %	количество молочного белка, кг	живая масса, кг
В.Б. Айдиал	В.Б. Айдиал	62	6079,0±112,8	3,77±0,03	228,6±3,9	2,99±0,01	182,1±3,4	537,7±4,4
	М. Чифтейн	97	6073,6±93,7	3,81±0,03	230,9±3,8	2,99±0,01	181,9±2,8	555,9±3,1
	Р. Соверинг	28	6094,6±168,5	3,84±0,04	233,7±6,6	3,0±0,01	182,9±4,9	524,1±5,9
М. Чифтейн	П. Говернер	13	5588,2±169,1	3,73±0,01	208,2±6,5	3,02±0,01	168,8±4,9	504,1±5,3
	М. Чифтейн	40	6149,2±160,7	3,79±0,04	323,3±5,7	2,99±0,01	183,9±4,9	563,7±5,2
	В.Б. Айдиал	30	5877,9±135,2	3,83±0,04	225,1±5,4	2,99±0,01	175,8±3,9	530,7±7,6
	Р. Соверинг	9	5852,2±331,7	3,80±0,06	222,8±13,6	2,99±0,01	174,9±9,8	513,9±9,1
	П. Говернер	3	5690,3±220,9	3,96±0,25	226,6±22,9	3,02±0,02	171,7±7,3	521,0±10,2
Р. Соверинг	Р. Соверинг	72	5835,3±92,6	3,82±0,02	222,9±3,6	3,0±0,01	175,2±2,8	507,9±2,7
	В.Б. Айдиал	102	6124,9±103,4	3,78±0,02	231,2±3,9	3,0±0,01	183,5±3,1	531,4±3,3
	М. Чифтейн	98	6232,9±105,4	3,79±0,03	235,6±3,8	2,99±0,01	186,5±3,1	542,1±3,3
П. Говернер	П. Говернер	8	5659,3±196,9	3,74±0,09	211,9±9,6	3,04±0,01	171,9±5,9	510,4±6,1
	В.Б. Айдиал	38	5892,7±159,5	3,75±0,04	219,7±5,5	2,99±0,01	176,2±4,7	530,1±5,2
	М. Чифтейн	12	6692,6±264,5	3,70±0,05	248,1±10,9	3,01±0,01	201,2±7,8	543,3±7,1
Р. Соверинг	Р. Соверинг	24	5618,1±148,4	3,81±0,04	213,7±5,6	2,99±0,01	168,1±4,6	528,1±3,9

Из вариантов межлинейного подбора наилучшими являются подбор быков линии Р. Соверинг к коровам линий В.Б. Айдиал и М. Чифтейн, а также быков линии П. Говернер к коровам линии М. Чифтейн. Величина удоя коров, полученных от данных сочетаний, составила 6125, 6233 и 6693 кг соответственно.

Высокое содержание жира в молоке имеют коровы, полученные от подбора быков линии В.Б. Айдиал к коровам линии Р. Соверинг и быков линии М. Чифтейн к коровам линии В.Б. Айдиал, – 3,84 и 3,83% соответственно. По массовой доле белка в молоке можно отметить сочетания линий быков В.Б. Айдиал, М. Чифтейн, Р. Соверинг и коров линии П. Говернер – 3,02, 3,02 и 3,04% соответственно, что выше среднего по стаду на 0,03–0,05%.

Неудачными по величине молочной продуктивности являются сочетания линий быков В.Б. Айдиал, М. Чифтейн, Р. Соверинг и коров линии П. Говернер, быков линии П. Говернер и коров линии Р. Соверинг. Удой коров, полученных от данных вариантов подбора, находится в пределах от 5588 до 5690 кг.

Анализ применения инбридинга в стаде показал, что в основном применялся умеренный и отдаленный инбридинг. Применение инбридинга в отдаленных степенях на Бис Мей 1879085, Гановерхилла 1629391 и Псаунд Шейха 327279 не оказало отрицательного влияния на продуктивность коров, их удой был в пределах 5872–6353 кг при массовой доле жира в молоке 3,67–3,82% (табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика инбредных животных по продуктивности

Кличка предка, на которого проводился инбридинг	Степень инбридинга	Коэффициент инбридинга, %	n	Удой за 305 дней лактации, кг	Содержание жира в молоке, %
Инбридинг на отцовских предков					
Анилин 2137	II-I	25,0	2	4323,5±551,5	3,64±0,08
Апостол 502085/189870	V-IV; компл.: IV-IV, V-V	0,39-0,97	6	4530,5±279,8	3,71±0,03
Арлинда Чиф 1556373	V-IV	0,39	3	5238,3±406,0	3,72±0,02
Бис Мей 1879085	IV-IV	0,78	2	5887,0±704,0	3,82±0,02

Кличка предка, на которого проводился инбридинг	Степень инбридинга	Коэффи- циент инбри- динга,%	n	Удой за 305 дней лакта- ции, кг	Содер- жание жира в моло- ке,%
Валиант 1650414	V-V; V,V-V; V-IV	0,19-0,39	5	5205,2±416,9	3,73±0,05
Гановерхилл 1629391	V-III; IV-III	0,78-1,56	2	5871,5±250,2	3,67±0,12
Космос 503	V-I; IV-I	3,13-6,25	4	4135,7±201,3	3,43±0,09
Лидман 1983348	V-V; IV-V	0,19-0,39	8	4824,8±246,9	3,78±0,06
Линмарк 303731	IV-III; III-III; IV-II	1,56-3,13	5	4729,8±166,2	3,68±0,02
Линь 482495	II-II	12,5	19	4380,9±142,2	3,68±0,01
Пакломар Астро- навт 1458744	V-IV; V-III; IV-III	0,39-1,56	12	3919,8±188,7	3,60±0,07
Псаунд Шейх 327279	V-IV	0,39	2	6353,0±208,0	3,68±0,01
Райбрук 281397	V-V; V-IV,V	0,19-0,58	2	4351,0±82,0	3,83±0,09
Стар 502041/ Мони 4967768	IV-IV; III-IV; компл.: IV-IV, V-V	0,78-1,95	14	4907,3±258,3	3,68±0,04
Традишн 1682485	V-V; V-III; V- IV,V; IV,V-V	0,19-0,78	7	5425,8±289,0	3,70±0,06
Формат 503151	V-V; III-III; IV-V; V-IV,IV	0,19-3,13	14	5364,3±145,5	3,83±0,06
Функис 232851	III-III	3,13	5	5504,4±276,4	3,65±0,11
Эшл Элевейшн 1491007	V-V; IV-V; V-V,V; V- IV,V; V,IV-IV; V,V-IV; IV-IV; V-III; IV- IV,IV; IV-III; IV,V-IV	0,19-1,95	82	4876,7±117,1	3,73±0,02
Эльтон 181	II-V	1,56	4	5401,3±308,2	3,73±0,05
Эльтон 181	II-I	25,0	1	3647	3,65
Инбридинг на женских предков					
3279562	IV-V	0,39	1	3415	3,58
Мона Лиза 12610978	IV-II	3,13	1	5486	3,73
ТВ Хей 9804790	V-V	0,19	1	6317	3,80
Мони 4967768	V-V; V-IV	0,19-0,39	10	4173,2±213,3	3,72±0,02

У коров, инбредированных на Пакламара Астронавта 1458744, была получена низкая для данного стада продуктивность (3920 кг – 3,60%). Остальные варианты инбридинга в умеренных и отдаленных степенях, как на отцовских, так и на материнских предков, дают посредственные результаты. Удой коров по последней законченной лактации находится в пределах от 4136 до 5504 кг при массовой доле жира в молоке от 3,43 до 3,83%.

Кроме того, в стаде встречается один случай близкого инбридинга на Линя 482495 и два случая кровосмешения на Анилина 2137 и Эльтона 181. Продуктивность коров при этом низкая: удой составил 4381, 4324 и 3647 кг при жирности молока 3,68, 3,64 и 3,65% соответственно.

Таким образом, лучшие результаты были получены от внутрилинейного подбора линии М. Чифтейн и межлинейного подбора быков линии Р. Соверинг к коровам линий В.Б. Айдиал и М. Чифтейн, а также быков линии П. Говернер к коровам линии М. Чифтейн.

Список литературы

Любимов, А.И. Сравнительный анализ различных методов оценки инбридинга / А.И. Любимов, В.М. Юдин // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2013. – № 11. – С. 42-45.

УДК 636.2.084

С.Д. Батанов, О.Ю. Ушкова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК В КОРМЛЕНИИ КОРОВ

Представлены результаты исследований влияния кормовых средств, обладающих биологической активностью (пробиотики, пребиотики и симбиотики), на продуктивность коров. Выявлено, что биологически активные добавки способствуют увеличению молочной продуктивности, выхода молочного жира и белка за лактацию.

В последнее время в молочном скотоводстве с целью увеличения реализации адаптационного потенциала животных используются различные кормовые добавки, препараты, премиксы, биологически активные вещества. Их действие направлено на коррекцию обменных процессов, что обуславливает увеличение молочной продуктивности, воспроизводительной функ-

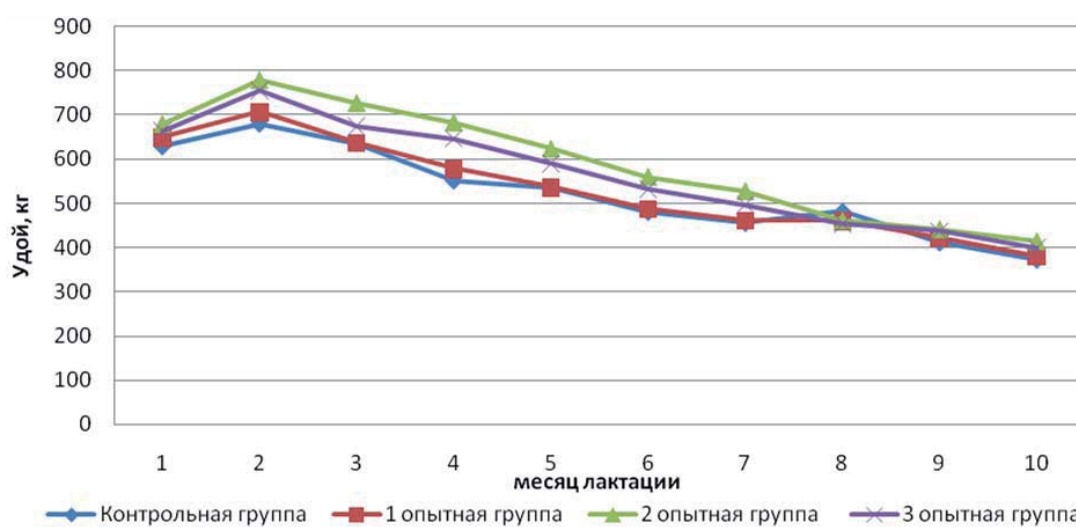
ции, повышение резистентности организма. При этом одним из направлений является регуляция рубцового пищеварения [5].

Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности использования биологически активных добавок в кормлении крупного рогатого скота был проведен в 2010-2011 гг. в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики. Для этого по принципу пар-аналогов было сформировано 4 группы коров холмогорской породы, находившихся в сухостойном периоде. Коровы контрольной группы получали хозяйственный рацион. Коровам опытных групп в смеси с концентрированными кормами один раз в сутки во время утреннего кормления дополнительно скармливали: I опытная группа – пробиотик («Бацелл»); II опытная группа – пребиотик («ЛакТАцид»); III опытная группа – симбиотик (про- и пребиотик в соотношении 50/50).

Полученные данные были обработаны биометрически с использованием персонального компьютера (Microsoft Excel 2003 для Microsoft Windows XP).

Ряд исследователей, изучавших характер распределения удоев коров в течение всей лактации, отметили, что на тип лактационной деятельности оказывает влияние ряд факторов, в особенности паратипические [1, 2].

В связи с этим были проведены исследования по изучению влияния вскармливания биологически активных добавок на характер лактационной деятельности с последующим построением графиков лактационных кривых (рис.).



Лактационные кривые коров при использовании биологически активных добавок

Анализ изменения удоя по месяцам лактации показал, что во всех группах коров максимальные показатели приходятся на второй месяц лактации, что, по данным С.В. Карамаева [3, 4], характерно для высокопродуктивных коров. Месячный удой варьировал в пределах 679,2-778,8 кг молока. Следует отметить, что по количеству молока, надаиваемого в месяц, выделялись животные II опытной группы, при этом положительная разница в их пользу отмечалась на протяжении всего лактационного периода.

Исследования специалистов свидетельствуют, что изменчивость удоя молочной коровы на 35% обусловлена кормлением и содержанием, на 25% – генотипическими особенностями, на 25% – состоянием здоровья и на 15% – сезоном года и периодом лактации [6]. По уровню надаиваемого молока и его качественным показателям во многом можно судить о правильности организации системы кормления, применяемой в хозяйстве, эффективности использования тех или иных кормовых добавок. Учитывая это, провели анализ молочной продуктивности коров контрольной и опытных групп за 305 дней лактации (табл.).

Показатели молочной продуктивности подопытных животных за 305 дней лактации, $\bar{X} \pm m_x$

Показатель	Группы			
	контроль- ная	I опытная	II опытная	III опытная
	$\bar{X} \pm m_x$	$\bar{X} \pm m_x$	$\bar{X} \pm m_x$	$\bar{X} \pm m_x$
Удой за 305 дней (кг)	5223±124,9	5317±150,9	5881±166,9**1*2	5651±160,0*1
Массовая доля жира (%)	3,75±0,04	3,78±0,03	3,77±0,03	3,90±0,05*1*2
Количество молочного жира (кг)	195,9±5,12	201,0±5,20	221,7±6,00**1*2	220,4±10,4*1
Массовая доля белка (%)	2,96±0,02	2,98±0,03	2,97±0,02	2,97±0,02
Количество молочного белка (кг)	154,6±4,07	158,4±4,67	174,7±4,99**1*2	167,8±5,0*1
Продуктивный индекс, кг	5688±134,3	5843±150,3	6463±155,1***1**2	6434±168,6***1*2
ГПП, кг	9081±66	9089±63	9104±60	9115±59
ИГП, %	57,5±2,4	58,5±2,4	64,6±2,3*1	62,0±2,5

Примечания: * – достоверно при $P \leq 0,05$; ** – достоверно при $P \leq 0,01$; *** – достоверно при $P \leq 0,001$.

¹ – между контролем и опытными группами; ² – между опытными группами.

Данные таблицы показывают, что в результате вскармливания животным биологически активных добавок их молочная продуктивность увеличилась в сравнении с контрольной группой на 1,8-12,6%. При этом наивысший удой за 305 дней лактации (5881 кг) имели коровы II опытной группы, получавшие в качестве добавки пребиотик «ЛактАцид», что достоверно ($P \leq 0,01$) выше, чем у аналогов контрольной группы на 658 кг, или 12,6%, и на 564 кг, или 10,6% ($P \leq 0,05$) в сравнении со сверстницами I опытной группы. Животные III опытной группы по удою также достоверно ($P \leq 0,05$) превосходили аналогов контрольной группы на 428 кг (8,2%). За учетный период лучшим коэффициентом использования генетического потенциала продуктивности характеризовались коровы II и III опытных групп, получавшие в качестве добавки пребиотик «ЛактАцид» и смесь пробиотика «Бацелл» с пребиотиком «ЛактАцид». По данному показателю животные II опытной группы достоверно ($P \leq 0,05$) превосходили своих аналогов контрольной группы на 7,1%.

Таким образом, вскармливание пребиотической добавки «ЛактАцид», а также совместное скормливание пробиотико-ферментной добавки «Бацелл» и пребиотической добавки «ЛактАцид» способствует увеличению молочной продуктивности и повышению уровня реализации генетического потенциала, что свидетельствует об их предпочтительности при разработке программы кормления и повышения эффективности производства молока.

Список литературы

1. Емельянов, А.С. Выращивание молочных коров / А.С. Емельянов. – Вологда, 1963. – 40 с.
2. Иоганссон, И. Вымя и молочная продуктивность: Руководство по разведению сельскохозяйственных животных / И. Иогансон. – М.: Колос, 1963. – Т. II.-С. 213-226.
3. Технология производства молока: учебное пособие / С.В. Карамаев, Х.З. Валитов, Е.А. Китаев [и др.]; под ред. проф. С.В. Карамаева. – Самара, 2007. – 366 с.
4. Карамаев, С.В. Научные и практические аспекты интенсификации производства молока: монография / С.В. Карамаев, Е.А. Китаев, Х.З. Валитов. – Самара: РИЦ СГСХА, 2009. – 252 с.
5. Показатели сохранности и роста ремонтного молодняка, полученного от коров, которым вскармливался селеносодержащий пребиотик / В.Ю. Козловский, А.Ю. Козловская, М.А. Федорова [и др.] // Вестник АПК Верхневолжья. – 2010. – № 4. – С. 26-28.
6. Логинов, Ж.Г. Эффективность скрещивания местных пород скота с голштинами и проблема оценки производителей по качеству потомства / Ж.Г. Логинов // Сельскохозяйственная биология. – 1984. – № 5.

УДК 636.2.082

А.И. Любимов, В.С. Сухова

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА РЕМОУННЫХ ТЕЛОК НА ИХ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА В УСЛОВИЯХ ПЗ ООО «РУСЬ» КАРАКУЛИНСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Проведена оценка влияния интенсивности роста ремонтных телок черно-пестрой породы на их последующие воспроизводительные качества. Проанализирована величина сервис-периода и кратности осеменения телок в первую лактацию.

Интенсивность воспроизводства стада – основа повышения темпов реализации генетического потенциала и выхода животноводческой продукции. Воспроизведение крупного рогатого скота – один из самых сложных биологических процессов и главный фактор, определяющий рост поголовья и возможность отбора лучшей его части. Среди факторов, влияющих на показатели воспроизводительной способности взрослых животных, важнейшее значение имеет возраст и живая масса их при первом плодотворном осеменении и отеле, характеризующие интенсивность роста и развития ремонтного молодняка и являющиеся показателем физиологической и хозяйственной зрелости (Любимов А.И., Мартынова Е.Н., 2004).

Целью исследования является определение связи между интенсивностью выращивания ремонтных телок и воспроизводительными качествами будущих коров-первотелок.

Исследование проводилось в ПЗ ООО «Русь» на ремонтных телках черно-пестрой породы. В работе были использованы данные зоотехнического учета.

При оценке интенсивности роста ремонтных телок был проведен анализ следующих показателей: живой массы при рождении, в 6, 12 месяцев и при плодотворном осеменении, рассчитаны среднесуточные приросты. В дальнейшем уже у отелившихся нетелей были обработаны данные по сервис-периоду и кратности осеменения.

На предприятии применяют групповой способ содержания ремонтных телок: до 6 месяцев по 6 голов в клетке, после 6 месяцев – по 15-20 голов. До 6-месячного возраста ремонтным телочкам выпаивается 550 кг цельного молока, скармливается

192 кг концентрированных кормов и 260 кг сена. При этом вволю дается плющенный овес.

Воспроизводительные качества оценивались у 59 коров-первотелок. Они были разделены на группы в зависимости от возраста и живой массы при первом плодотворном осеменении.

В среднем у 59 телок возраст первого плодотворного осеменения составил 16,5 месяца, живая масса при рождении 30,9 кг, в 6 месяцев – 175,3 кг, в 12 месяцев – 317,2 кг, в 18 месяцев – 436,8 кг. Средняя живая масса при первом осеменении 384,1 кг. Ремонтные телки были разделены на 3 группы по величине среднесуточных приростов (табл. 1).

Таблица 1 – Воспроизводительные качества ремонтных телок в зависимости от интенсивности роста

Среднесуточный прирост, г	n	Возраст первого осеменения, мес.	Возраст первого плодотворного осеменения, мес.	Живая масса при первом плодотворном осеменении, кг	Кратность осеменения, доз
600-700	13	16,31±0,75	18,62±0,92	385,38±8,76	1,54±0,29
701-800	35	14,31±0,21	16,49±0,49	384,51±3,07	1,60±0,31
801-900	11	13,09±0,21	14,18±0,50	381,27±5,03	2,0±0,47

Наиболее поздний возраст первого плодотворного осеменения характерен для медленно развивающихся телок, у которых он составил 18,62 месяца, что на 4,44 месяца больше, чем у быстро растущих телок. У телок, имеющих среднесуточные приросты от 600 до 800 г, отмечается минимальная кратность осеменения 1,54-1,6 доз семени. Таким образом, телки, имеющие среднесуточные приросты свыше 800 г, достигают физиологической зрелости значительно раньше, чем их сверстницы, но у них при этом наблюдается рост жировых отложений, что отрицательно сказывается на кратности осеменения.

Анализ воспроизводительных качеств коров-первотелок в зависимости от возраста при первом плодотворном осеменении (табл. 2) показал, что наиболее короткий сервис-период характерен для первотелок, возраст первого осеменения которых составил 12-13 месяцев при живой массе 374,33 кг, также они имеют минимальную кратность осеменения – 1,11.

Максимальная продолжительность сервис-периода – 152 дня наблюдается у первотелок, оплодотворившихся в возрасте 18-19 месяцев. Кратность осеменения при этом составила 2,88 доз.

Таблица 2 – Показатели воспроизводства первотелок в зависимости от возраста при первом плодотворном осеменении

Возраст первого плодотворного осеменения, мес.	n	Сервис-период, дней	Живая масса при первом осеменении, кг	Кратность осеменения в первую лактацию, доз
12-13	9	110,51±16,43	374,33±4,37	1,11±0,11
14-15	19	131,74±10,63	378,89±2,26	1,68±0,17
16-17	13	148,51±10,12	389,46±5,70	2,46±0,24
18-19	8	152,25±30,93	384,38±4,56	2,88±0,55
20 и >	10	136,01±29,42	395,61±12,32	4,00±0,58

При плодотворном осеменении телок в возрасте 20 и более месяцев резко увеличивается кратность осеменения их в последующую лактацию – до 4 доз, по сравнению с телками, оплодотворенными в 12-13 месяцев ($P \geq 95\%$). В этом возрасте животные, как правило, имеют более высокую живую массу и характеризуются высокими среднесуточными приростами, начинается ожирение половых органов, что и приводит к плохой оплодотворяемости.

В табл. 3 приводятся показатели воспроизводства в зависимости от живой массы при первом осеменении.

Таблица 3 – Зависимость воспроизводительных качеств от живой массы при первом осеменении

Живая масса, кг	n	Сервис-период, дней	Возраст при первом плодотворном осеменении, мес.	Кратность осеменения в первую лактацию, доз
352-370	14	139,93±17,19	16,21±1,03	2,43±0,45
371-380	12	144,75±25,88	16,50±0,94	2,33±0,46
381-390	18	122,94±10,45	15,72±0,54	2,06±0,22
391-400	6	135,67±18,47	17,17±1,19	2,33±0,76
401 и >	9	142,78±18,81	18,22±1,01	2,67±0,50

Данные табл. 3 показывают, что при живой массе во время первого осеменения 381-390 кг первотелки в первую лактацию имеют минимальную продолжительность сервис-периода – 122 дня, а также кратность осеменения – 2,06. Возраст при такой массе должен быть в среднем 15,7 месяца. Для телок, осеменяемых с живой массой свыше 400 кг, характерна низкая оплодотворяемость – 2,67 дозы, в то время как возраст плодотворного осеменения увеличивается на 2,5 месяца ($P \geq 95\%$).

В ходе проведенного исследования было установлено, что для достижения наименьшей величины сервис-периода телки на данном предприятии должны иметь следующие показатели роста: в 6 месяцев – 151-160 кг, в 12 месяцев – 321-340 кг, при осеменении – 381-390 кг. Более высокая интенсивность роста или, наоборот, отставание в росте у телок в дальнейшем приводит к ухудшению их воспроизводительных качеств. Чем выше живая масса при первом осеменении, тем больше в последующем будет как сервис-период, так и кратность осеменения.

Список литературы

Любимов, А.И. Воспроизводительная способность чистопородных и помесных коров в условиях Западного Приуралья / А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова // Аграрная наука. – 2004. – № 8 – С. 18.

УДК 631.223.2:628.8

Е.Н. Мартынова, Е.А. Ястребова

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ МИКРОКЛИМАТА КАК ФАКТОР ПОТЕРИ ПРИБЫЛИ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ МОЛОКА

Проведено изучение микроклимата в коровниках привязного и беспривязного содержания дойного стада крупного рогатого скота, его влияние на молочную продуктивность и физиологическое состояние коров. Оценены потери прибыли от реализации молока от коров, содержащихся в неблагоприятных условиях микроклимата.

Повышение молочной продуктивности животных зависит от целенаправленной селекционно-племенной работы, направленной на создание и совершенствование пород с высоким уровнем генетического потенциала. Однако для эффективного использования скота важно обеспечить технологические условия, позволяющие максимально эффективно проявить имеющиеся у животных потенциальные возможности [1, 2].

От микроклимата животноводческих помещений во многом зависят здоровье животных и их продуктивность. При несоответствии его оптимальным зооигиеническим параметрам удои коров снижаются на 10...20%, прирост массы животных — на 20...30%, отход молодняка достигает 30% [2]. Создание в животноводческих помещениях благоприятного микроклимата влияет также на условия работы обслуживающего персонала,

срок службы зданий, улучшение условий эксплуатации технологического оборудования.

Во многих хозяйствах республики наблюдается допущение ошибок в проектах ферм, комплексов и различные отклонения в целях экономии средств при строительстве и реконструкции зданий, что может привести к нарушению параметров микроклимата в помещениях, то есть к потере прибыли от реализации молока вследствие снижения продуктивности коров.

В связи с этим с 2009 по 2012 г. было проведено исследование микроклимата в коровниках СХПК «Колхоз «Колос» Вавожского района, его влияние на уровень молочной продуктивности и физиологическое состояние коров черно-пестрой породы, а также оценка потерь прибыли от реализации молока при неблагоприятных условиях воздушной среды.

Объектами исследований являлись три коровника для содержания дойного стада с естественной приточно-вытяжной системой вентиляции, включающей в себя в первом и во втором корпусах (беспривязное содержание) 26 приточных шахт (размер 20×20 см) и 8 вытяжных коньков (размер 0,4×4,0 м и 0,4×2,0 м соответственно), в третьем корпусе используют 16 приточно-вытяжных шахт (размер 0,8×0,8 м).

Изучение параметров микроклимата, физиологических показателей и молочной продуктивности коров проводилось по общепринятым методикам.

В летний период отмечалось ухудшение микроклимата в центральных зонах корпусов: значительное повышение температуры (до 29,6 °С), низкий уровень относительной влажности (до 32,1%) и скорости движения воздуха (до 0,56 м/с) явились следствием недостаточного количества приточных и вытяжных вентиляционных шахт. Выявлено снижение удоя коров, также содержащихся в центральных зонах помещений, на 17,8% (в первом корпусе) и 9,2% (во втором корпусе). В зимний период низкая температура (до 5,8 °С), высокая влажность (до 98,3%) и подвижность воздуха (до 0,81 м/с) отмечались в торцах корпусов и явились следствием недостаточного воздухообмена [3].

Установлено учащение пульса (до 79,2 уд/мин), снижение частоты дыхания (до 20,1 раз/мин), количества эритроцитов (до $5,11 \cdot 10^{12}/л$) и гемоглобина (до 89,6 г/л) в зимний период у коров, содержащихся в условиях низкой температуры, высокой относительной влажности и подвижности воздуха. В летний пе-

риод в неблагоприятных условиях у подопытных коров отмечалось увеличение частоты пульса (до 80,4 уд/мин) и дыхания (до 49,2 раз/мин) при незначительном повышении температуры тела (39,7 °С) [4].

Расчет экономической эффективности проведенных исследований (табл.) проводился на основании разницы между удо-ем коров, содержащихся в благоприятных и в неблагоприятных условиях микроклимата.

Экономическая эффективность проведенных исследований

Показатель	Корпус		
	1	2	3
Удой коров, находящихся в благоприятных условиях микроклимата, кг	5015,9	5001,9	5020,8
Удой коров, находящихся в неблагоприятных условиях микроклимата, кг	4992,1	4984,1	4941,6
Потери молока в расчете на одну голову, кг	23,8	17,8	79,2
Потери молока в пересчете на базисную жирность, кг	25,9	19,7	90,6
Общее поголовье корпуса, гол.	320	320	400
Цена реализации 1 кг молока базисной жирности, руб.	14,9		
Себестоимость 1 кг молока базисной жирности, руб.	8,93	8,93	9,18
Прибыль в расчете на 1 кг молока базисной жирности, руб.	5,97	5,97	5,72
Потери прибыли от реализации молока по корпусу, тыс. руб.	49,5	37,6	207,3

В целом по исследуемым корпусам, удой коров, находящихся в благоприятных условиях микроклимата, составил от 5001,9 кг (во втором корпусе) до 5020,8 кг молока (в третьем корпусе). Удой коров, находящихся в неблагоприятных условиях микроклимата, варьировался от 4941,6 кг (в третьем корпусе) до 4992,1 кг молока (в первом корпусе).

Потери молочной продуктивности коров, связанные с отклонениями параметров микроклимата от зоогигиенических норм, составили в первом корпусе 25,9 кг (в расчете на одну голову) молока в пересчете на базисную жирность (3,40%), что больше потерь продуктивности во втором корпусе на 23,9%, в третьем корпусе потери составили 90,6 кг молока от одной коровы, что выше показателей в первом и втором корпусах на 71,4 и 78,3% соответственно.

Экономический эффект от несоответствия параметров микроклимата нормам в виде потерь прибыли от реализации молока составил: в первом корпусе – 49,5 тыс. руб., во втором корпусе – 37,6 тыс. руб., в третьем корпусе – 207,3 тыс. руб.

Список литературы

1. Ходанович, Б.В. «Холодные» коровники: уроки суровой зимы и жаркого лета / Б.В. Ходанович // Животноводство России. – 2011. – № 2. – С. 37-39.
2. Чикалев, А.И. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: учебное пособие / А.И. Чикалев. – СПб.: Лань, 2006. – 224 с.
3. 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. 24-27.
4. Мартынова, Е.Н. Физиологическое состояние коров в зависимости от микроклимата помещений / Е.Н. Мартынова, Е.А. Ястребова // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 8. – С. 53-57.

УДК 636.237.21.034

*Е.Н. Мартынова, В.А. Бычкова, Е.В. Ачкасова, И.Ф. Дултаева,
Е.В. Мирошникова*

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ, СОСТАВ И СВОЙСТВА МОЛОКА КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ В ПЕРИОД РАЗДОЯ

Приведены данные изменения удоя, состава и свойств молока, его пригодность для переработки, полученного от коров черно-пестрой породы, отел которых приходится на разные периоды года.

Проблема повышения пригодности молока для переработки в современных условиях ведения молочного скотоводства довольно актуальна, так как молочная промышленность требует от производителей молока сырье с высокими технологическими свойствами (Мартынова Е.Н., Бычкова В.А., Ачкасова Е.В., 2011). Многие исследователи (Давидов Р.Б., 1973; Батанов С.Д., 2003; Любимов А.И., 2003; Волохов Н.М., Паченко О.В., 2006; Мартынова Е.Н., Бычкова В.А., Ачкасова Е.В., 2011) отмечают, что качество молока и его пригодность для производства молочной продукции зависят как от особенностей самого животного, то есть от его породной принадлежности, стадии

лактации, возраста, состояния здоровья, так и от внешних факторов, например, сезона отела.

Состав молока обуславливает его биологическую и пищевую ценность, от него зависит выход молочной продукции и ее качество. Поэтому очень важно изучать влияние различных факторов на химический состав молока и молочных продуктов (Уткина О.С., Усманова А.А., 2013).

С целью изучения изменения удоя, состава и свойств молока, его пригодности для переработки были сформированы 4 группы методом пар-аналогов, по 8 голов коров, отел которых приходится на разные периоды года. Исследовалось молоко коров черно-пестрой породы в ОАО «Учхоз Июльское Ижевской ГСХА» Воткинского района УР.

Во время опыта животные всех групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Коровам скармливали принятые в хозяйстве рационы, составленные с учетом продуктивности, живой массы и физиологического состояния животных. Величина удоя, состав и свойства молока изучались ежемесячно на основании контрольных доений.

На рис. 1 представлена молочная продуктивность коров в период раздоя, отелившихся в разные периоды года.

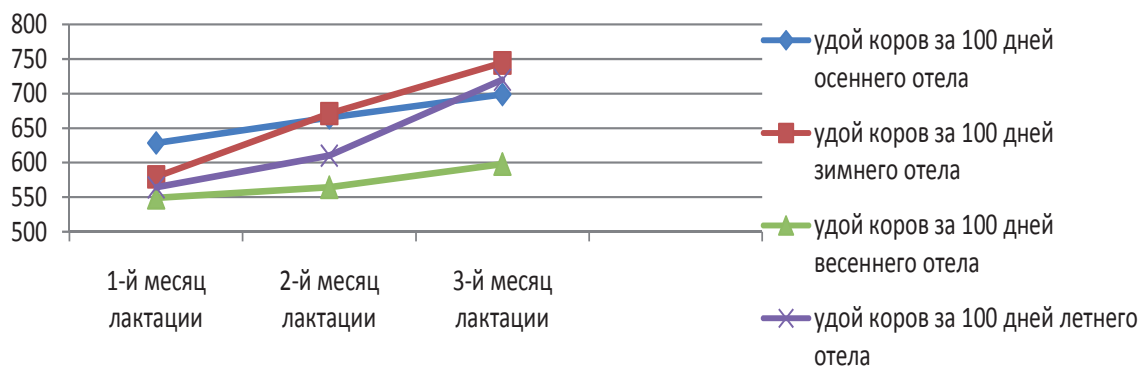


Рисунок 1 – Молочная продуктивность коров в период раздоя, отелившихся в разные периоды года

По результатам исследований, показанным на рис. 1, можно сказать, что удой коров в период раздоя всех опытных групп колеблется от 549 кг до 744,2 кг. Максимальный удой наблюдается на третьем месяце лактации от коров, отел которых приходился на зимний период и составил 744,2 кг. Минимальный удой приходился на первый месяц лактации коров, отелившихся в весенний период года (549 кг).

В табл. 1 представлена молочная продуктивность и содержание соматических клеток в молоке опытных групп коров в период раздоя.

Таблица 1 – Молочная продуктивность и содержание соматических клеток в молоке коров в период раздоя, отелившихся в разные периоды года, ($\bar{X} \pm m$)

Показатель	Осенний отел	Зимний отел	Весенний отел	Летний отел
Среднесуточный удой, кг	21,75±1,4	21,8±0,75	18,7±1,0	20,7±0,38
Удой за 100 дней лактации, кг	1991,65±20,2	1994,7±47,6	1711,1±14,4	1894,1±46,1
Массовая доля жира, %	3,86±0,06	4,20±0,03	4,47±0,07	4,27±0,03
Массовая доля общего белка, %	3,05±0,01	3,36±0,01	3,13±0,01	2,95±0,01
Содержание соматических клеток, тыс./см ³	91,1±1,19	90,0±0,10	111,6±11,2	90,0±0,10

Данные табл. 1 показывает, что среднесуточный удой коров всех опытных групп колеблется в пределах от 18,7 до 21,8 кг, массовая доля жира – от 3,86 до 4,47%. Удой коров за 100 дней лактации, отелившихся в разные сезоны года, колеблется в пределах от 1711,1 кг в весенний период отела до 1994,7 кг в зимний период отела. У коров осеннего и летнего периодов отела наблюдается самый низкий показатель массовой доли белка, который составляет 3,05% и 2,95% соответственно, а самый высокий – у коров, отелившихся в зимний период года (3,36%). Содержание соматических клеток в молоке коров опытных групп в пределах нормы, незначительное превышение наблюдается лишь в молоке коров, отел которых приходится на весенний период года (111,6 тыс./см³), что может быть связано с переходным периодом кормления и содержания. Изменение содержания соматических клеток в молоке коров в период раздоя можно проследить по рис. 2.

Выявлено, что содержание соматических клеток в молоке коров опытных групп в период раздоя в пределах нормы, незначительное превышение наблюдается лишь в молоке коров весеннего периода отела, на втором – 125,2 тыс./см³ и на третьем – 119,3 тыс./см³ месяцах лактации, данные показатели могут быть связаны с переходным периодом в кормлении и содержании. Также незначительное повышение числа соматических клеток наблюдается у коров осеннего периода отела на втором месяце лактации и составляет 93,3 тыс./см³.

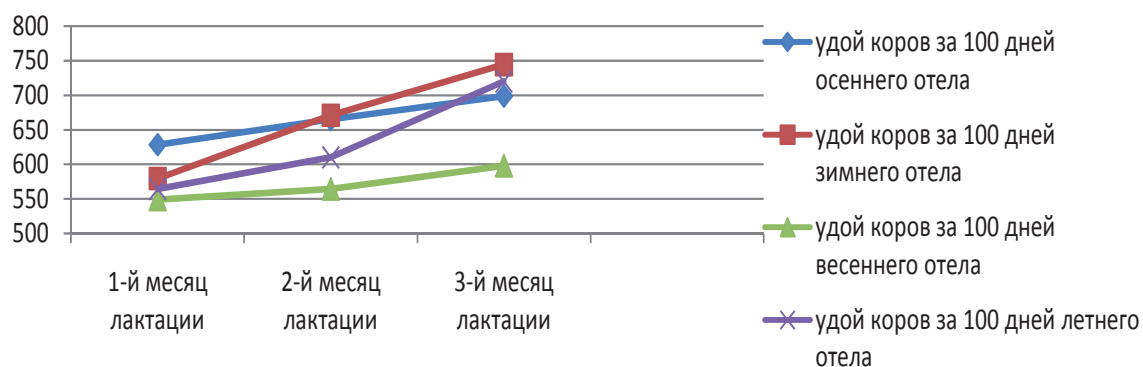


Рисунок 2 – Динамика содержания соматических клеток в молоке коров за 100 дней лактации у коров, отелившихся в разные сезоны года

Состав и свойства молока коров черно-пестрой породы в период раздоя, отелившихся в разные периоды года, приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Состав и свойства молока коров черно-пестрой породы в период раздоя, отелившихся в разные периоды года, ($\bar{X} \pm m$)

Показатель	Показатель технического регламента	Осенний отел	Зимний отел	Весенний отел	Летний отел
Массовая доля СОМО, %	не менее 8,2	8,03±0,1	8,31±0,05	7,98±0,01	7,83±0,009
Массовая доля сухого вещества, %	не менее 13,0	12,14±0,09	12,62±0,11	12,82±0,1	12,54±0,10
Массовая доля казеина, %	—	2,56±0,09	2,65±0,12	2,50±0,08	2,50±0,18
Массовая доля сывороточных белков, %	—	0,49±0,07	0,71±0,09	0,63±0,06	0,45±0,08
Массовая доля золы, %	не менее 0,7	0,71±0,02	0,66±0,04	0,60±0,07	0,53±0,15
Массовая доля лактозы, %	4,7-5,6	4,27±0,03	4,29±0,09	4,25±0,1	4,35±0,05
Плотность, А	27-30	29,29±0,49	28,40±0,01	28,12±0,3	25,9±1,7
Кислотность, Т	16-21	17	17	17	17

Количество сухих веществ в молоке коров в среднем за 100 дней лактации, отелившихся в разные периоды года, меньше требований технического регламента на молоко и молочную продукцию (13%) и колеблется от 12,14 до 12,82%. Массовая доля СОМО в молоке коров соответствует требованиям технического регламента только в зимний период отела и составляет 8,31%. Уровень казеина в молоке всех опытных групп в пределах от 2,50 до 2,65%, массовая доля сывороточных белков имеет самый высокий показатель у коров, отел которых приходится на зимний сезон года, и составляет 0,71%, а минимальный – у коров летнего периода отела (0,45%). Содержание лактозы варьирует от 4,25 до 4,35%, то есть не входит в пределы, предусмотренные требованиям технического регламента – 4,7-5,6%. Среднее количество массовой доли золы в молоке коров, отел которых приходится на осенний период года, составляет 0,71%, что соответствует нижнему пределу требований технического регламента (не менее 0,7%), данный показатель в другие периоды года ниже требований технического регламента и колеблется в пределах от 0,53 до 0,66%.

Плотность молока коров соответствует требованиям технического регламента, за исключением группы коров летнего периода отела, плотность молока которых ниже требований и составляет 25,9 А. Кислотность молока коров соответствует требованиям технического регламента и составляла в среднем по всем периодам 17 Т°.

Таким образом, выявлено, что не все качественные показатели молока соответствуют требованиям технического регламента. Молочная продуктивность и качество молока незначительно выше у коров, отелившихся в зимний период, но в целом молоко, получаемое от коров всех опытных групп в период раздоя, пригодно для дальнейшей переработки и получения молочной продукции.

Список литературы

1. Мартынова, Е.Н. Влияние сезона отела на технологические свойства молока коров-первотелок черно-пестрой породы / Е.Н. Мартынова, В.А. Бычкова, Е.В. Ачкасова // Зоотехния. – 2011. – № 2. – С. 20.
2. Уткина, О.С. Влияние сезона года на качество молока, а также на выход и качество обезжиренного творога / О.С. Уткина, А.А. Усманова // Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: Материалы международ.

науч.-практ. конф., посвященной 70-летию ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – 2013. – Т. 1. – С. 194.

3. Федеральный закон Российской Федерации «Технический регламент на молоко и молочную продукцию»: [Федер. закон от 12 июня 2008 г. № 88-ФЗ: принят Гос. Думой 23 мая 2008 г.: одобрен Советом Федерации 30 мая 2008 г.]: офиц. текст. – М.: «Российская газета». – Федеральный выпуск № 4688 от 20 июня 2008 г.

УДК 636.4.082

Е.Н. Мартынова, Е.В. Гущина

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ХРЯКОВ РАЗНЫХ ПОРОД В ООО «ИСКРА-СТ» МАЛОПУРГИНСКОГО РАЙОНА

Проведен анализ воспроизводительных качеств хряков-производителей разных пород (дюрок, ландрас, крупная белая, йоркшир).

Воспроизводительные качества свиней – важнейшие хозяйственно-полезные признаки, так как уровень рентабельности производства свинины в первую очередь зависит от воспроизводительных способностей животных [2].

Среди фундаментальных проблем зоотехнической науки одной из наиболее актуальных является повышение эффективности воспроизводства стада путем максимального использования высокоценных племенных производителей, что имеет большое значение для обеспечения дальнейшего прогресса в животноводстве. Важное направление улучшения репродукции – применение метода искусственного осеменения [1].

Искусственное осеменение свиней в промышленных комплексах способствует получению молодняка нужного направления продуктивности от хряков-производителей с высокой воспроизводительной способностью. Использование высокоценных племенных производителей, проверенных по качеству потомства с применением селекционных методов, способствует максимальному увеличению количества желаемого молодняка и позволяет сократить в стаде количество менее ценных хряков-производителей.

На свинокомплексе ООО «Искра-СТ» Малопургинского района применяется искусственное осеменение свиней, при котором используются хряки-производители 4 пород: крупная бе-

лая, ландрас, дюрок и йоркшир. Для исследования были отобрано по три головы хряков-производителей каждой породы по методу пар аналогов.

Воспроизводительные качества хряков оценивали по репродуктивным качествам осемененных свиноматок по общепринятым зоотехническим показателям. Полученный цифровой материал обработан биометрическим способом с использованием компьютерной прикладной программы Microsoft Excel.

Анализ качества спермопродукции (табл. 1) у хряков-производителей показал, что хряки породы ландрас превосходят хряков других пород по объему эякулята на 39,77–142,15 мл ($P \geq 0,95$), общему количеству спермиев в эякуляте – на 2,98–22,61 млрд. Наименьшие показатели качества спермопродукции у хряков-производителей породы дюрок.

Таблица 1 – Качество спермопродукции у хряков-производителей разных пород

Показатель	Дюрок	Ландрас	Йоркшир	Крупная белая
Количество эякулятов, шт.	30	30	30	30
Объем эякулята, мл	168,3±7,39	310,45±12,4	270,68±12,6	228,3±9,19
Концентрация, млн/мл	188,3±7,3	210,91±11,27	207,93±10,09	191,43±7,68
Подвижность, балл	7,83±0,13	8,16±0,12	7,83±0,21	7,4±0,15
Количество спермиев в эякуляте, млрд	31,6±1,79	69,38±2,83	60,15±5,49	45,63±2,7

В табл. 2 представлены данные воспроизводительных качеств хряков-производителей.

Таблица 2 – Воспроизводительные качества хряков-производителей

Показатель	Дюрок	Ландрас	Йоркшир	Крупная белая
Многоплодие, гол.	11,40±0,58	11,63±0,37	11,33±0,24	11,07±0,24
Крупноплодность, кг	1,00±0,03	1,00±0,02	1,05±0,01	1,10±0,01
Количество голов при отъеме	10,30±0,25	10,60±0,25	10,11±0,15	10,35±0,23
Масса гнезда в 30 дней	84,30±2,78	92,47±2,98	91,68±1,93	87,08±3,92
Масса 1 поросенка в 30 дней	8,18±0,18	8,73±0,19	9,06±0,13	8,42±0,26

При анализе данных табл. 2 выяснили, что наилучшие показатели воспроизводительных качеств у хряков-производителей породы ландрас, многоплодие в среднем составляет 11,63 голов, что больше наименьшего значения породы крупная белая на 0,56 голов, или 5,1%. Самые крупные поросята рождаются от хряков пород крупная белая и йоркшир – соответственно 1,10 и 1,05 кг. Наивысшую массу при отъеме достигают поросята, полученные от хряков йоркшир, в среднем 9,06 кг, что больше поросят, полученных от хряков породы дюрок, на 10,8%.

Таким образом, анализ воспроизводительных качеств показал, что хряки породы ландрас превосходят хряков других пород по таким показателям, как объем эякулята, концентрация спермиев, многоплодие. Худшими воспроизводительными качествами характеризуются хряки породы дюрок.

Список литературы

1. Епишина, Т.М. Совершенствование способов повышения воспроизводительных качеств свиней и овец: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук/ Т.М. Епишина. – Москва – 2011
2. Сравнительная оценка продуктивных качеств свиней разных генотипов / Е.Н. Мартынова, Н.П. Казанцева, С.Л. Воробьева [и др.] // Зоотехния. – 2013. – № 10. – С. 28-30.
3. Меликова, Ю.Н., Повышение воспроизводительной функции свиней: монография/ Ю.Н. Меликова, Н.А. Писаренко, В.С. Скрипкин. – Ставрополь АРГУС, 2011 – С. 83.

УДК 637.12.05 (470.51)

В.А. Бычкова, Ю.Г. Мануилова

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ КОРОВ МАСТИТОМ

Изучено влияние уровня молочной продуктивности, стадии лактации и возраста коров на заболеваемость маститом. Наиболее подвержены данному заболеванию коровы 3-4-й лактации с удоем 6000-7000 кг и на первом месяце лактации.

Заболевание коров маститом является самым распространенным в молочном животноводстве [6].

Маститы наносят огромный экономический ущерб хозяйствам [2]. При заболевании коров маститом ухудшаются санитарно-гигиенические показатели качества молока.

В результате снижается сортность молока и пригодность для переработки [3-5].

На заболеваемость коров скрытой или явной формой мастита оказывают влияние различные факторы, в том числе происхождение, уровень молочной продуктивности, стадия лактации и возраст коров, сезон года, соблюдение технологии доевания, кормления и содержания скота на ферме, правильная организация ветеринарно-санитарных мероприятий [1, 7].

Для определения влияния уровня молочной продуктивности, стадии лактации и возраста коров на заболевание коров маститом, были проведены исследования в СПК «Чутырский» Игринского района Удмуртской Республики. Хозяйство специализируется на разведении крупного рогатого скота холмогорской породы. В течение года коров проверяли на скрытый мастит с помощью мастит-диагностов (Кено-тест, калифорнийский тест).

Как показали исследования, наименее подвержены заболеванию маститом животные с удоем менее 5000 кг (табл. 1), доля заболевших коров составила 10%. Рост продуктивности сопровождается значительным увеличением количества больных коров: до 27% при продуктивности 5001-6000 кг и до 30% при продуктивности более 7000 кг. Наиболее подвержены заболеванию маститом высокопродуктивные коровы с удоем 6000–7000 кг (3%).

Таблица 1 – Влияние уровня молочной продуктивности на частоту заболевания коров маститом

Удой за 305 дней лактации, кг	Количество голов	Доля коров, заболевших маститом, %
3500-5000	9	10
5001-6000	24	27
6001-7000	30	33
Более 7001	27	30

Влияние стадии лактации на заболеваемость коров маститом представлено в табл. 2.

Наиболее подвержены заболеванию как скрытым, так и субклиническим маститом коровы на первом месяце лактации, то есть сразу после отела. На первый месяц лактации приходится половина выявленного скрытого мастита и 35% клинического мастита.

Таблица 2 – Заболевание коров маститом в зависимости от стадии лактации

Месяц лактации	Субклинический мастит		Клинический мастит	
	всего голов	%	всего голов	%
1	10	50	7	35
2	1	5	2	10
3	1	5	2	10
4	1	5	3	15
5	0	0	2	10
6	2	10	3	15
7	2	10	1	5
8	3	15	0	0
9	0	0	0	0
Итого за лактацию	20	100	20	100

На пике лактации заболевают 5-10% коров. Впоследствии уровень заболевания субклиническим маститом увеличивается до 15% на 8-м месяце лактации, клиническим – на 4-м и 6-м месяцах лактации. Субклинический мастит не выявлен на 5-м и 9-м, клинический – на 8-м и 9-м месяцах лактации.

Анализ заболеваемости маститом коров разного возраста показал (табл. 3), что наименее подвержены маститам первотелки, на долю которых приходится 4,5% случаев заболевания.

Таблица 3 – Заболевание коров маститом в зависимости от возраста, %

Возраст коровы	Количество голов	Доля коров, заболевших маститом, %
Всего, в том числе	111	100,0
1-я лактация	5	4,5
2-я лактация	23	20,7
3-я лактация	26	23,4
4-я лактация	37	33,3
5-я лактация	20	18,0

По сравнению первотелками полновозрастные коровы заболевают маститом в 5-7 раз чаще. Наиболее часто подвержены заболеванию маститом животные по 4-й и 3-й лактациям (33,3 и 23,4%). Доля заболевших коров на 2-й и 3-й лактациях составляет 20,72 и 23,42% соответственно.

Таким образом, наиболее подвержены заболеванию маститом коровы 3-4-й лактации с удоем 6000-7000 кг и на пер-

вом месяце лактации, поэтому в первый месяц лактации рекомендуется проводить диагностику мастита не реже одного раза в декаду.

Список литературы

1. Калмыкова, О. Больше надоев – выше риск кетоза и мастита / О. Калмыкова, И. Прохоров // Животноводство России. – 2009. – № 3. – С. 47-48.
2. Карликова, Г. Качество молока – решающий фактор / Г. Карликова // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 7. – С. 2-5.
3. 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.
4. Любимов, А.И. Качество молозива при заболевании коров маститом / А.И. Любимов, В.А. Бычкова, Ю.Г. Мануилова // Зоотехния. – 2013. – № 9. – С. 25-27.
5. Любимов, А.И. Качество молока коров с разной степенью выраженности мастита в период завершения лактации / А.И. Любимов, В.А. Бычкова, Ю.Г. Мануилова // Зоотехния. – 2013. – № 3. – С. 25-26.
6. Олейник, А. Мастит, мастит, мастит / А. Олейник // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 7. – С. 26-29.
7. Сивкин, Н.В. Оценка количества соматических клеток в молоке коров в период лактации / Н.В. Сивкин, Н.И. Стрекозов // Молочная промышленность. – 2010. – № 11. – С. 71-72.

УДК 637.12.045(470.51)

О.С. Уткина, В.А. Бычкова

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В МОЛОКЕ КОРОВ В УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Рассмотрено содержание белка в молоке, производимом в Удмуртии в течение последних трех десятилетий, а также его содержание в молоке отдельных районов республики и изменение в течение года.

Массовая доля белка в молоке определяет не только его пищевую ценность, это также важный технологический показатель. При оценке качества сырого молока в настоящее время все большее внимание уделяют такому показателю как массовая доля белка. Это вполне оправдано. Содержание белка в молоке определяет не только его пищевую ценность, это также важный технологический показатель. Из молока с низким содержанием белка трудно выработать сыр хорошего качества,

особенно это касается сычужных сыров. Производство кисломолочных напитков из молока бедного белком, как правило, более затратное, чем из полноценного молока: оно долго сквашивается, консистенцию напитка необходимо корректировать дополнительным внесением стабилизаторов.

На протяжении всего советского и большей части прошедшего постсоветского периода единственным критерием, влияющим на ценообразование сырого молока, являлось содержание в нем жира. Массовая доля белка не влияла на стоимость молока-сырья, он просто не учитывался при приемке. Это привело к тому, что молоко российских коров обеднело белком [1].

Интересно посмотреть, как изменялось производство молока, а также массовая доля жира и белка в молоке, полученного в хозяйствах Удмуртской Республики, за последние десятилетия (табл.).

Реализация и качество молока в Удмуртской Республике

Год	Реализовано молока, тыс. т		Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %
	в физическом весе	в зачетном весе		
1985	368,4	370,1	3,62	-
1990	440,9	446,6	3,65	-
2003	348,0	358,8	3,71	3,06
2004	348,1	376,1	3,67	3,08
2005	374,2	402,9	3,60	3,10
2006	406,9	438,3	3,66	3,07
2007	414,0	451,7	3,71	3,09
2008	422,4	449,0	3,61	3,04
2009	434,5	469,3	3,67	3,06
2010	443,8	480,8	3,68	3,08
2011	449,5	481,0	3,64	3,08
2012	472,5	512,7	3,69	3,09
В среднем	410,3	436,4	3,66	3,08
Стандартное отклонение, %	10,1	11,3	1,09	0,65

Можно сделать вывод, что за анализируемый период количество сдаваемого на перерабатывающие предприятия Удмуртии молока и его качество сильно не изменялись. В среднем на перерабатывающие предприятия республики сдавалось 410 тыс. т (436,4 в зачетном весе). Снижение производства молока наблюдалось в 90-е гг. XX в. и в первые годы этого столетия. Меньше всего молока было реализовано в 2003-2004 гг.

(348 тыс. т). На уровень производства 1990 г. удалось выйти только в 2010 г. Далее количество производимого молока постоянно увеличивалось.

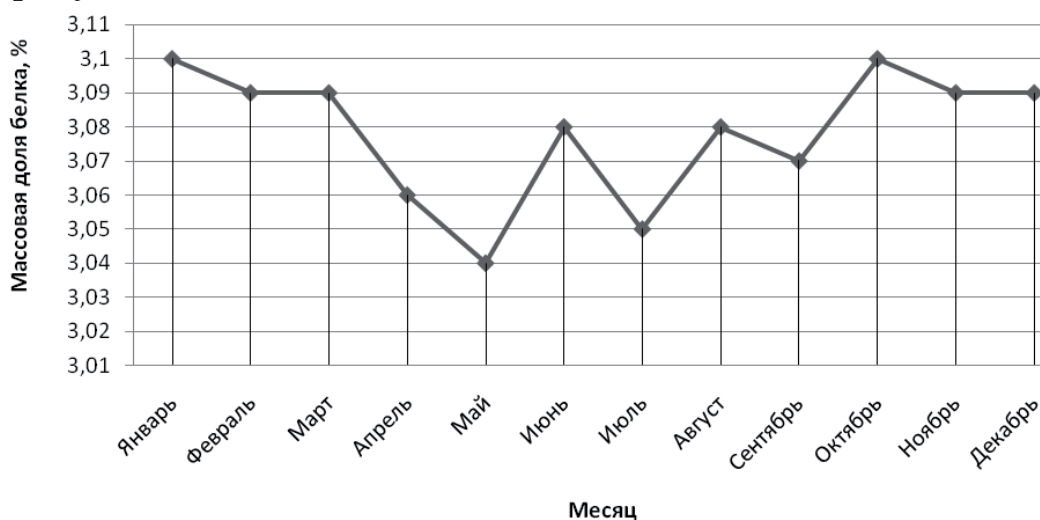
Содержание жира в молоке в среднем составило 3,66% с амплитудой колебания (Cv) 1,09%. Максимальное содержание жира было в 2003 и 2007 гг. (3,71%), минимальное – в 2005 и 2008 гг. (3,60 и 3,61% соответственно).

Массовая доля белка в молоке изменялась еще меньше. В среднем его содержании составило 3,08%, отклонение от среднего значения (Cv) было лишь 0,65%. Больше всего белка в молоке было в 2005 (3,10), 2007 и 2012 гг. (3,09%), минимальное значение этого показателя было в 2007 (3,04) и 2003, 2009 гг. (3,06%).

Если сравнивать с общероссийскими данными, то можно сказать, что сырое молоко в Удмуртской Республике по химическому составу несколько уступает средним значениям по жиру и белку. Так, в целом по стране по бонитировке показатели содержания жира составляют 3,8%, белка – 3,13%. По результатам лабораторий молочных заводов эти показатели составляют: 3,75% жир, 3,15% белок [2].

По данным 2012 г., из 25 районов республики среднее содержание белка в молоке ниже 3,00% имели Камбарский и Кизнерский районы, 3,10% и выше – Ярский, Красногорский, Киясовский, Каракулинский, Завьяловский, Дебесский (по 3,10%), Юкаменский, Кезский, Глазовский (3,12-3,13), Шарканский, Вавожский, Балезинский (3,15-3,16%). В молоке остальных районов массовая доля белка находится на уровне 3,04%.

Изменения массовой доли белка в течение года показаны на рисунке.



Изменение массовой доли белка в молоке в УР в течение года (за 2012 г.)

В течение года массовая доля белка в молоке выше осенью и зимой: в январе и октябре – 3,10%, в феврале, марте, ноябре, декабре – 3,09%; меньше белка в апреле (3,06), мае (3,04) и июле (3,05%).

Список литературы

1. Лабинов, В.В. Состояние молочной промышленности России: проблемы и решения / В.В. Лабинов // Молочная промышленность. – 2006. – №9. – С. 42-46.
2. Лабинов, В.В. Молочное животноводство: первый шаг на пути интенсификации отрасли / В.В. Лабинов // Молочная промышленность. – 2013. – № 2. – С. 4-6.

УДК 636.2.082.23

В.А. Бычкова, Е.М. Кадрова, О.М. Аникина

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

АНАЛИЗ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ С РАЗЛИЧНЫМ ГЕНОТИПОМ ПО КАППА-КАЗЕИНУ

Проведен анализ молочной продуктивности дочерей быков с различным генотипом по каппа-казеину. Наиболее высокий удой отмечен у дочерей быка с генотипом АА, наименьший удой у дочерей быков с генотипом АВ и ВВ. Наибольшей жирномолочностью обладали дочери быков с генотипом АВ и ВВ, наибольшей белкомолочностью – с генотипом ВВ.

В связи с вступлением России во Всемирную торговую организацию ужесточились требования по массовой доле белка и жира в молоке. Данное требование будет играть важную роль при получении субсидий сельхозпроизводителями. По предварительным данным, на финансовую поддержку государства в 2014 г. могут рассчитывать производители, которые сдадут молоко высшего сорта с содержанием жира 3,7 и белка – 3%, а в 2016-2020 гг. – 3,8 и 3,2% соответственно [3].

В настоящее время в Удмуртской Республике массовая доля белка в коровьем молоке довольно низкая – 3,04-3,08% [4]. Поэтому в ближайшем будущем сельскохозяйственным предприятиям придется найти способы повышения массовой доли белка в молоке. Основной из них – использование для воспроизводства быков-производителей, несущих высокий генетический потенциал по массовой доле белка в молоке.

В последнее время быков-производителей дополнительно оценивают на присутствие в генотипе того или иного варианта каппа-казеина, который, как утверждают ученые, по-разному влияет на уровень удоя и технологические свойства молока. У крупного рогатого скота выделено два, встречающихся наиболее часто, гена каппа-казеина – А и В, в трех различных сочетаниях генотипов — АА, АВ и ВВ [2]. Исследования, выполненные в разное время зарубежными и отечественными учеными, показали, что аллельные варианты каппа-казеина оказывают большое влияние на физические и химические свойства молока, что является основанием их использования в качестве селекционных критериев. Принято считать, что генотип АА обуславливает повышение удоя и термоустойчивости молока, генотип ВВ – повышение массовой доли белка в молоке и улучшает его качество. Молоко, полученной от коровы, у которой отец имеет генотип каппа-казеина ВВ, образует более плотный сгусток, время свертывания молока укорачивается. Коровы с генотипом АВ также превосходят коров с генотипом АА по содержанию и качеству белка в молоке, однако не уступают им по удою [1].

Исследование молочной продуктивности дочерей быков черно-пестрой породы с различным генотипом по каппа-казеину в Удмуртской Республике проведено на базе ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА». Данное хозяйство является племенным заводом по разведению черно-пестрой породы крупного рогатого скота.

Для исследования по принципу аналогов были подобраны три группы коров черно-пестрой породы, полученных от быков-производителей с различным генотипом по каппа-казеину. В первую группу вошли дочери двух быков (Сармата 651 и Султана 305) с генотипом каппа-казеина АА, во вторую – дочери двух быков с генотипом АВ и в третью – вошли дочери быка с генотипом ВВ. От каждого быка в группу вошло по 15 голов дочерей. При подборе групп учитывались происхождение, возраст, номер текущей лактации и дата отела. Все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Характеристика быков-производителей по данным племпредприятий приведена в табл. 1.

Таблица 1 – Характеристика быков-производителей по данным племпредприятий

Бык-производитель	Порода	Линия	Оценка молочной продуктивности дочерей				Категория
			количество голов	удой за 305 дней лактации, кг	мас-совая доля жира, %	мас-совая доля белка, %	
Сармат 651	Чернопестрая	Вис Бэк Айдиал 1013415	266	10123	3,72	3,23	A1B2
Султан 305	Чернопестрая	Вис Бэк Айдиал 1013415	19	7261	3,81	3,05	A1
Джорник 6496	Голштинская	Монтвик Чифтейн 95679	75	6113	3,73	2,85	A1
Кронос 9712	Голштинская	Вис Бэк Айдиал 1013415	30	7980	4,06	3,16	A3
Селвид 9527	Голштинская	Монтвик Чифтейн 95679	Проходит оценку				A1

Как показал анализ молочной продуктивности дочерей быков с различным генотипом по каппа-казеину, наиболее высокие показатели по удою за первые 100 дней лактации (табл. 2) были у дочерей быка Сармата 651 с генотипом AA – 2761 кг, что больше по сравнению со сверстницами на 240,8 кг ($P>0,95$). У дочерей остальных быков-производителей по удою достоверной разницы со сверстницами не выявлено.

Наименьший удой был у дочерей быков Кронос 9712 (генотип AB) и Селвид 9527 (генотип BB) – 2452,9 и 2452,9 кг соответственно. Это меньше, чем у дочерей Сармата 651 на 308,4 и 295,6 кг, но разница недостоверна ($P<0,95$).

Наибольшей жирномолочностью обладали дочери быка Кроноса 9712 (4,21%), что превышает показатели сверстниц на 0,15% ($P<0,95$) и достоверно превышает показатели дочерей быка Султана 305 (генотип AA) на 0,3% ($P>0,99$). Высокая массовая доля жира отмечена также в молоке дочерей быка Джорника 6496 (генотип AB) и Селвида 9527 (генотип BB) – 4,17 и 4,16% соответственно, что больше минимального значения по этому показателю у дочерей быка Султана 305 (3,91%) на 0,26 ($P>0,99$) и 0,25% ($P<0,95$) соответственно.

Наибольшая массовая доля белка была в молоке дочерей быка Селвида 9527 (генотип BB) – 3,07%, что на 0,06% превы-

шает показатели дочерей быка Кроноса 9712 с наименьшей белковомолочностью – 3,01% ($P>0,95$) и на 0,03% – показатели сверстниц, но различия недостоверны ($P<0,95$). Массовая доля белка в молоке дочерей быка Кроноса 9712 меньше, чем показатели сверстниц на 0,03% ($P>0,99$) – табл. 2.

Таблица 2 – Молочная продуктивность дочерей, полученных от быков-производителей черно-пестрой породы с различным генотипом по каппа-казеину

Кличка быка	Генотип по каппа-казеину	Количество дочерей, гол	Показатели молочной продуктивности дочерей быков за 100 дней лактации				
			удой, кг	массовая доля жира, %	количество жира, кг	массовая доля белка, %	количество белка, кг
Сармат 651	АА	15	2761,3± 70,2	4,11± 0,08	113,62± 4,20	3,04± 0,008	83,97± 2,17
Султан 305	АА	15	2512,6± 107,2	3,91± 0,06	98,13± 4,05	3,05± 0,01	76,70± 3,48
Джорник 6496	АВ	15	2632,3± 137,5	4,17± 0,06	109,62± 5,71	3,04± 0,02	79,90± 4,19
Кронос 9712	АВ	15	2452,9± 149,7	4,21± 0,07	102,45± 5,33	3,01± 0,01	73,91± 4,63
Селвид 9527	ВВ	15	2465,7± 162,1	4,16± 0,11	101,05± 5,52	3,07± 0,02	75,66± 5,07
Среднее по сверстницам		92	2520,5± 54,3	4,06± 0,05	102,01± 2,45	3,04± 0,004	76,52± 1,67

Наибольшее количество молочного жира 100 дней за лактации получено от дочерей быка Сармата 651 с генотипом АА – 113,62 кг, что превышает показатели сверстниц на 11,61 кг ($P>0,95$) и показатели дочерей быка Султана 305 с наименьшим количеством жира за 100 дней лактации на 15,49 кг ($P>0,95$). Между другими группами различия по этому показателю недостоверны.

От дочерей быка Сармата 651 с генотипом АА, благодаря самому высокому удою при средней массовой доле белка в молоке, также получено наибольшее количество молочного белка за период раздоя – 83,97 кг, что достоверно превышает показатели сверстниц на 7,45 кг ($P>0,95$) и на 10,06 ($P<0,95$) показатели дочерей быка Кроноса 9712 (генотип АВ) с наименьшим количеством молочного белка, полученного за период раздоя.

Список литературы

1. Гончаренко, И.В. Исследование генных модификаций каппа-казеина молока крупного рогатого скота/ И.В. Гончаренко// Аграрний вісник Причорномор'я. – 2011. – № 58.
2. Каталог быков-производителей ГУП УР «МОЖГАПЛЕМ». – Ижевск, 2013. – 46 с.
3. Об утверждении Правил предоставления и распределения субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на возмещение части затрат сельскохозяйственных товаропроизводителей на 1 литр (килограмм) реализованного товарного молока / Постановление Правительства РФ от 22 декабря 2012 г. № 1370 // Собрание законодательства Российской Федерации, 31.12.2012. – № 53. – С. 7926.
4. Уткина, О.С. Качество и технологические свойства молока-сырья в Удмуртской Республике: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Уткина Ольга Сергеевна. – Ижевск, 2007. – 198 с.

УДК 637.12.05

*А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, В.А. Бычкова, Е.В. Ачкасова,
О.С. Уткина, Е.В. Мирошникова*

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ НОВОГО ГЕНОТИПА

Выявлено, что использование голштинской породы для улучшения продуктивных качеств черно-пестрого скота, разводимого в Удмуртской Республике, привело к получению более высоких удоев коров за 305 дней лактации, повышению сыропригодности, термоустойчивости молока и изменению его состава: коровы нового генотипа превышают контроль по массовой доле жира и белка в молоке, при более низком содержании СОМО и лактозы.

В настоящее время в Удмуртской Республике разводят скот двух пород: черно-пестрой и холмогорской. Для улучшения скота всех пород широко применяется голштинская порода. Она является одной из лучших пород, обладающих высокой молочной продуктивностью, крупностью, хорошей оплатой корма молоком. В результате использования этой породы для улучшения отечественного черно-пестрого скота достигнут значительный прогресс в увеличении молочной продуктивности, создан скот нового генотипа [5, 9, 7]. Представляет практический интерес выявить, как использование голштинского скота

сказалось не только на удое коров, но и пригодности молока для переработки. Поэтому были исследованы показатели молочной продуктивности и технологические свойства молока коров нового генотипа в сравнении с результатами, полученными 15 лет назад на первом этапе использования голштинской породы [5, 9, 7].

Научно-производственный опыт по определению влияния генотипа на молочную продуктивность, качество и технологические свойства молока проводился на базе племенной фермы ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА». Для опытов по оценке молочной продуктивности и физико-химических показателей качества молока в 1994 г. по принципу групп-аналогов было подобрано три группы коров. При подборе коров в группы учитывались происхождение и возраст животных, дата отела. В первую группу (контроль) вошло 48 голов черно-пестрых коров, во вторую – 48 коров с долей крови по голштинской породе 50% (первое поколение) и в третью – 32 коровы с долей крови по голштинской породе 75% (второе поколение). В 2013 г. к ним были подобраны аналоги с учетом возраста животных и даты отела и сформирована группа коров в количестве 32 голов помесей, разводимых «в себе».

Подбор животных в группы, изучение показателей качества молока проводились по общепринятым методикам [1, 3, 4, 8]. Как показал сравнительный анализ молочной продуктивности и качества молока помесей за 15-летний период (табл. 1), животные нового генотипа имеют более высокий удой за 305 дней лактации. Превышение по удою над исходной черно-пестрой породой составило 2841 кг, над помесями 1-го поколения – 2123 кг, 2-го поколения – 1841 кг ($P > 0,99$).

Наибольшее количество молочного жира и белка за лактацию (290,9 и 205,7 кг) получено от коров нового генотипа и помесей второго поколения (214,7 и 151,2 кг), наименьшее – от коров чистопородных черно-пестрых коров (162,5 и 111,8 кг) и помесей первого поколения (206,6 и 148,5 кг).

Помеси 1/2 кровности достоверно превосходили контроль (табл. 2) по содержанию в молоке сухих веществ (+0,73%), СОМО (+0,46%), жира (+0,27%), общего белка (+0,35%), казеина (+0,30%) и минеральных веществ (+0,06%). По массовой доле жира, белка и СОМО молоко соответствует требованиям нормативно-правовых актов России и Таможенного союза [10].

Таблица 1 – Продуктивность коров черно-пестрой породы нового генотипа

Показатель	Группы 1997 г.			Разведение «в себе» 2013 г.
	чистопородные черно-пестрые (контроль)	1/2 кровности по голштинской породе	3/4 кровности по голштинской породе	
	М ± m	М ± m	М ± m	
Количество голов в группе	48	48	32	32
Удой за 305 дней лактации, кг	3924±110	4642±114	4924±141	6765±128
Массовая доля жира, %	4,14±0,08	4,45±0,11	4,36±0,06	4,30±0,05
Количество молочного жира за лактацию, кг	162,5±2,3	206,6±5,1	214,7±4,5	290,9±4,4
Массовая доля белка, %	2,85±0,04	3,20±0,09	3,07±0,04	3,04± 0,02
Количество молочного белка за лактацию, кг	111,8±2,4	148,5±3,9	151,2±3,1	205,7±2,6

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества молока коров черно-пестрой породы нового генотипа

Показатель	Группы 1997 г.			Разведение «в себе» 2013 г.
	чистопородные черно-пестрые (контроль)	1/2 кровности по голштинской породе	3/4 кровности по голштинской породе	
	М ± m	М ± m	М ± m	
Количество голов в группе	48	48	32	32
Массовая доля сухого вещества, %	12,92±0,07	13,65±0,20	13,38±0,08	12,85±0,03
Массовая доля СОМО, %	8,75±0,04	9,20±0,11	9,02±0,06	8,57±0,05
Массовая доля жира, %	4,14±0,08	4,45±0,11	4,36±0,06	4,30±0,05
Массовая доля общего белка, %	2,85±0,04	3,20±0,09	3,07±0,04	3,04±0,02
в том числе: казеина, %	2,32±0,03	2,62±0,07	2,51±0,04	2,47±0,01
сывороточных белков, %	0,53±0,02	0,58±0,02	0,56±0,02	0,56±0,01
Массовая доля лактозы, %	5,09±0,04	5,14±0,03	5,10±0,02	4,72±0,01
Массовая доля золы, %	0,71±0,01	0,77±0,01	0,74±0,01	0,70±0,01
Плотность, кг/ м ³	1029,1±0,3	1028,6±0,3	1028,9±0,1	1028,52±0,1
Титруемая кислотность, °Т	17,58±0,13	17,93±0,15	17,87±0,15	17,63±0,22

Коровы 2-го поколения достоверно превосходили контроль по содержанию сухого вещества (+0,46%), СОМО (+0,27%), общего белка (+0,22%), казеина (+0,19%) и минеральных веществ (+0,03%). Массовая доля жира в молоке помесей, разводимых «в себе» была выше, чем в контроле на 0,16% ($P < 0,95$), белка – на 0,19% ($P > 0,99$), а массовая доля СОМО и лактозы ниже по сравнению с контролем на 0,18 и 0,37% соответственно ($P > 0,99$).

Показатели, характеризующие технологические свойства молока коров черно-пестрой породы нового генотипа, представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Показатели, характеризующие сыропригодность молока коров черно-пестрой породы нового генотипа

Показатель	Группы 1997 г.			Разведение «в себе» 2013 г.
	чистопородные черно-пестрые (контроль)	1/2 кровности по голштинской породе	3/4 кровности по голштинской породе	
	М ± m	М ± m	М ± m	
Голов в группе	48	48	32	32
Время свертывания молока сычужным ферментом (по З.Х. Диланяну, [2])	11 мин. 20,1с ±8,5 с	8 мин. 9,1 с ±9,1 с	7 мин. 29,3с ±6,7 с	6 мин. 28,7с ±5,4с
Диаметр мицелл, Å	755±19	826±21	807±23	784±18
М.д. кальция, мг%	115,1±2,8	119,2±1,8	114,3±1,7	121,0±0,5
Количество молока с группой термоустойчивости, %:				
1-я группа	21,3	14,4	33,1	7,7
2-я группа	41,3	30,6	36,9	60,3
3-я группа	22,5	26,9	17,5	28,2
4-я группа	6,3	11,3	5,0	3,8
5-я группа	1,3	9,4	3,1	-
Нетермоустойчивое молоко	7,5	7,5	4,4	-

Диаметр мицелл казеина у помесей первого поколения превышает контроль на 9,4% ($P > 0,95$), у помесей второго поколения – на 6,9% ($P < 0,95$), у помесей разводимых «в себе» – на 3,8% ($P < 0,95$).

Увеличение массовой доли кальция в молоке коров нового генотипа и укрупнение мицелл привело к увеличению ско-

рости свертывания молока сычужным ферментом. Этот показатель по сравнению с контролем уменьшился на 60,5%. Молоко всех групп по этому показателю относится к группе наиболее сыропригодного молока по З.Х. Диланяну (до 15 мин) [2].

Сычужный сгусток стал более высокого качества, о чем говорят данные сычужно-бродильной пробы. Так, если у исходной породы доля молока 1-го и 2-го классов по сычужно-бродильной пробе (наиболее пригодного для сыроделия) составляла 24,4%, то у коров нового генотипа этот показатель увеличился до 81,9%. Таким образом, доля сыропригодного молока увеличилась более чем в 3 раза.

Для выработки молочных консервов (в особенности ультрапастеризованного и стерилизованного молока) и других молочных продуктов, при производстве которых необходимы высокотемпературный нагрев или длительная выдержка при высокой температуре, требуется молоко с высокой термоустойчивостью. Вопрос этот в последнее время становится более актуальным, так как расширяется производство ультрапастеризованного и стерилизованного молока [6]. Термоустойчивость молока коров черно-пестрой породы нового генотипа и показатели, с ней связанные, представлены в табл. 3.

Как показали исследования, повышение массовой доли кальция в молоке помесей не привело к снижению термоустойчивости. Напротив, количество молока 1-3 группы термоустойчивости (пригодного для производства консервов и продуктов детского питания) у коров нового генотипа составляет 96,2%, в то время как этот показатель до использования голштинской породы составлял 85,1%, у помесей первого поколения – 71,9%, у помесей второго поколения – 87,5%. Также сократилась доля нетермоустойчивого молока. Если этот показатель составлял 7,5% у молока чистопородных черно-пестрых коров и помесей 1-го поколения, то у помесей второго поколения он снизился до 4,4%. У помесей, разводимых в себе, нетермоустойчивого молока не наблюдалось, что позволило существенно повысить пригодность молока для переработки. Отсутствие примеси нетермоустойчивого молока в сборном позволяет избежать таких пороков молочной продукции, как крупка в сметане, неоднородность сгустка кисломолочных продуктов, а также снизить потери белка при тепловой обработке молока.

Таким образом, использование голштинской породы для улучшения продуктивных качеств черно-пестрого скота, раз-

водимого в Удмуртской Республике, привело к получению более высоких удоев коров за 305 дней лактации, повышению сыропригодности, термоустойчивости молока и изменению его состава: коровы нового генотипа превышают контроль по массовой доле жира и белка в молоке, при более низком содержании СОМО и лактозы.

Список литературы

1. Давидов, Р.Б. Методика постановки зоотехнических и технологических опытов по молочному делу / Р.Б. Давидов. – М.: ТСХА, 1963. – 186 с.
2. Диланян, З.Х. Сыроделие / З.Х. Диланян. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 400 с.
3. Крусъ, Г.Н. Методы исследования молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусъ, А.М. Шалыгина, З.В. Волокитина. – М.: Колос, 2000. – 368 с.
4. Кугенев, П.В. Методика постановки опытов и исследований по молочному хозяйству / П.В. Кугенев, Н.В. Барабанщиков. – М.: ТСХА, 1973. – 184 с.
5. Любимов, А.И. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Западном Предуралье: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / А.И. Любимов. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2003. – С. 11-24.
6. Любимов, А.И. Термоустойчивость молока в Удмуртской Республике и факторы, ее определяющие / А.И. Любимов, В.А. Бычкова, О.С. Уткина // Молочная промышленность. – 2013. – № 4. – С. 25-26.
7. Мартынова, Е.Н. Влияние происхождения на технологические свойства молока коров-первотелок черно-пестрой породы / Е.Н. Мартынова, В.А. Бычкова, Е.В. Ачкасова // Зоотехния. – 2012. – № 6. – С. 20-22.
8. Молоко и молочные продукты. Общие методы анализа: Сборник ГОСТов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 300 с.
9. Сергеева, В.А. Качество молока черно-пестрых коров с различной кровностью по голштинской породе: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.А. Сергеева. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 1997. – С. 3-22.
10. Федеральный закон Российской Федерации от 12 июня 2008 г. № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» ФЗ // Вестник технического регулирования. – 2008. – № 6. – С. 98-144.

УДК 631.115.1:636.1(470.51)

С.П. Басс

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ООО КФХ «ЛАНСЕЛОТ» КАК ВЕДУЩЕЕ ХОЗЯЙСТВО ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ВЯТСКИХ ЛОШАДЕЙ В УДМУРТИИ

Представлена краткая характеристика одного из крупнейших коневодческих предприятий по выращиванию лошадей местной аборигенной вятской породы, расположенного в Воткинском районе.

Одним из ценнейших качеств вятской лошади является ее универсальность. Лошади этой породы находят свое применение в различных сферах деятельности человека, начиная от сельскохозяйственных работ и заканчивая иппотерапией. В настоящее время численность лошадей этой уникальной породы находится на угрожающем уровне. Племенное ядро породы имеет не более 200 голов конематок возраста 3 года и старше. В связи с этим остается важная задача по увеличению поголовья лошадей, чтобы была возможность вести племенную работу по совершенствованию породных качеств лошадей аборигенной породы.

В Воткинском районе Удмуртии вот уже седьмой год работает крестьянско-фермерское хозяйство «Ланселот», которое занимается разведением вятских лошадей. На сегодняшний день это одно из самых крупных хозяйств, занимающихся воспроизводством поголовья в Удмуртии. Маточный состав на начальном этапе комплектовался путем приобретения молодняка из ведущих репродукторов республики: ООО «Тыловой», ООО «Россия», СПК «Вятка», СПК «Чутырский». С поголовьем лошадей в ООО КФХ «Ланселот» ведется планомерная племенная работа достаточно высокого класса. Анализ возрастного состава показал, что основная часть конематок 81,5% имеют возраст от 5 до 10 лет. Из 27 голов конематок 21 принадлежит к классу элита – 77,8%, а 6 кобыл относятся к I классу – 22,2%. Наиболее типичными представителями среди основных конематок следует выделить достаточно костистую, без экстерьерных недостатков саврасую Приму 2004 г.р., (Магомед – Проза). Мышастой масти Румба 2006 г.р., (Бим – Ревнивая) является дочерью великолепного жеребца-производителя Бима, давшего целую плеяду ярких представителей породы. Светлобуланая Лика 2006 г.р., (Кабур – Лелея), получившая титул «Селекционная надежда» в 2009 г. на выставке «Золотая савраска». Дед Лики – Кабур происходит от полуарабского Бамбука. Конематка обладает нарядной булано-саврасой мастью, прочными, крепкими конечностями, хорошей работоспособностью. Кобылы племенного ядра принадлежат почти ко всем вятским маточным генеалогическим группам Удмуртии: Бури, Пумы, Груши, Начток, Ласточки, Зуры, Кукушки. Основным производителем является мышастый Собор 2005 г.р., (Багульник – Сабля), рожденный в СПК «Чутырский», линейной группы Во-

робья – добронравный жеребец, среднего калибра, достаточно мощный, с выраженным налетом в области холки, зеброидностью и хорошей оброслостью защитных волос. Из недостатков Собора можно отметить свислый круп и светлый копытный рог, который он передает своему потомству. Масть является основным опознавательным признаков лошади. Анализ производящего состава по мастям показал, что большая часть кобыл саврасой масти, это 63% от общего поголовья, мышастая масть – 14,8%, светло-буланая и гнедо-саврасая – 7,4%, на долю каурой и гнедой приходится по 3,7%. Белые отметины на голове и конечностях вятских лошадей в анализируемом хозяйстве встречаются редко, что является положительной тенденцией, поскольку у лошадей вятской породы селекция ведется на устранение белых отметин.

В настоящее время осуществляется подготовка документов для оформления статуса конного завода, для этого отправлены образцы крови в лабораторию ВНИИК с целью проведения иммуногенетического тестирования на достоверность происхождения. В хозяйстве внедрен современный метод идентификации лошадей – микрочипирование.

УДК 636.592

А.А. Астраханцев

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА ИНДЕЙКИ В РОССИИ И УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Представлено современное состояние производства мяса индейки в России и планы по его производству в Удмуртской Республике. Кратко проанализирована проблема обеспечения предприятий племенным материалом и намечены пути ее решения.

В России мясо индейки пользуется спросом, но полностью удовлетворить потребность населения в этом продукте можно пока только за счет импортных поставок. За последние годы вырос интерес к отрасли индейководства с закономерным повышением потребительского спроса на мясо индейки. Валовое производство мяса индейки в России также из года в год имеет тенденцию к увеличению, что видно по материалам таблицы.

Производство мяса птицы в России, тыс. т

Наименование продукции	2009	2010	2011	2012
Мясо кур	3269	3308	3356	3436
Мясо индейки	31	58	90	122

Так, за 6 лет производство мяса индейки в нашей стране увеличилось более чем в 3,9 раза и в 2012 г. составило 122 тыс. т. Федеральной целевой программой «Развитие птицеводства в Российской Федерации на 2010-2012 гг. и на период до 2018-2020 гг.» намечено довести уровень производства индюшатины до 567 тыс. т в 2020 г.

Лучше всего производство мяса индейки развито в США, где в год на душу населения производят порядка 9 кг. В Великобритании аналогичный показатель находится на уровне 7 кг, а каждый житель стран Европейского Союза потребляет в год около 4 кг индюшатины. В России производство мяса индейки на душу населения приближается к 900 г [1].

Основное производство мяса индеек сконцентрировано в крупных промышленных агрохолдингах и специализированных птицефабриках: «Евродон» Ростовская область, «Сибирская губерния» Красноярский край, «Краснобор» Тульская область, «Гафури» Республика Башкортостан, «Марс» Республика Татарстан.

Кроме того, практически все регионы России все чаще декларируют о своих намерениях по развитию индейководства. Не является исключением и Удмуртская Республика. В планах нашего региона к 2015 г. построить специализированное предприятие по производству мяса индейки мощностью 6 тыс. т в год в пос. Уральский Сарапульского района. На данной площадке уже реализован проект строительства комбикормового завода. Инвесторами строительства этого комплекса выступают литовская компания «ARVI» и российская «АСКОР», а также Правительство УР.

У большинства работающих и запланированных к строительству производств в начальном звене технологического процесса выступает инкубация яиц, далее идет процесс выращивания и откорма молодняка, убой и глубокая переработка мяса. Серьезной остается проблема обеспечения отрасли племенным материалом. Сейчас производители в основном ориентированы на закупку гибридного инкубационного яйца за рубежом. Однако в случае усугубления санитарно-ветеринарной, политической

и других ситуаций в импортирующих государствах, предприятия в нашей стране не смогут в дальнейшем эффективно производить мясо индеек. Поэтому назрела необходимость создания собственной племенной базы индейководства в России [3].

Отечественная племенная база представлена 7 породами индеек: белая северокавказская, бронзовая северокавказская, белая широкогрудая, черная тихорецкая, палевая узбекская, белая московская, серебристая северокавказская и одним кроссом – «Универсал». Импортный генофонд индеек для промышленного производства представлен в основном 4 кроссами: «БИГ-5» и «БИГ-6», «БУТ» британской компании «British Unaited Turkeyes», «Хидон» голландской компании «Еврибрид», американские кроссы серии «Hybrid».

По данным российских производителей, индейки импортной селекции превосходят отечественных по скорости роста молодняка, имеют меньшие сроки откорма до убойных кондиций на 2-4 недели, низкие затраты корма на единицу прироста. Все это способствует получению большего экономического эффекта при производстве мяса индейки от импортных кроссов, даже с учетом стоимости племенного материала [2].

Решение проблемы обеспечения предприятий племенным материалом может быть реализовано по следующим направлениям:

1. Создание на территории России племенных репродукторов, разводящих родительские стада ведущих мировых кроссов. Данные репродукторы должны быть созданы на базе действующих индейководческих предприятий.

2. Совершенствование существующего отечественного кросса индейки или создание нового кросса с использованием импортного генетического материала. Постепенное внедрение в производство нового селекционного продукта, отвечающего современным требованиям.

Список литературы

1. Канивец, В.А. Индейководство России / В.А. Канивец // Птицеводство. – 2009. – № 11. – С. 14.

2. Шарафиев, Р. Индейководство Татарстана / Р. Шарафиев, Н. Перова [Электрон. ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-management.html> (дата обращения 10.02.2014).

3. Шевченко, А.И. Племенное индейководство России-каким ему быть? / А.И. Шевченко [Электрон. ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-pedigree.htm> (дата обращения 10.02.2014).

УДК 636.39.053 (470.51)

М.Г. Пушкарев

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КОЗ В ООО «РУСИЧ» КАРАКУЛИНСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Рассматривается технология выращивания молодняка коз на примере их индивидуального кормления молочными кормами. В результате исследований выявлена положительная динамика сохранности, приростов живой массы и рентабельности выращивания козлят.

Одной из сложных проблем при промышленном содержании молочных коз является выращивание молодняка для воспроизводства стада.

Исследования проводились на молодняке коз зааненской породы в ООО «Русич» Каракулинского района. Основной целью исследований являлась разработка технологии кормления козлят, позволяющей максимально упростить скармливание молочных кормов, сохранить инстинкт сосания после отъема от матерей, тем самым снизить стрессы и сложность приучения к кормлению из мисочек, когда они тяжело к ним адаптируются после отъема.

Научно-хозяйственные опыты были проведены на козлятах в молочный период с 10- до 90-дневного возраста. Было сформировано 2 группы козочек зааненской породы по принципу пар-аналогов: первая – контрольная, вторая – опытная, по 10 голов в каждой.

На начальном этапе подопытные группы до 10-дневного возраста содержались на подсосе с козоматками. Затем их отделяли от матерей и содержали в клетках по 5 голов в течение месяца. Затем группы укрупняли и содержали по 10 голов – до 90-дневного возраста.

Скармливание молочных кормов до 1,5-месячного возраста в 1-й группе (контрольной) происходило из общей емкости (таз), а во 2-й группе (опытной) – путем ручной выпойки молока из бутылочек, закрепленных по 5 шт. в клетке. С 1,5-месячного возраста в опытной группе способ выпаивания молока был аналогичен контрольной – из общей емкости.

Технология скармливания концентрированных кормов и сена была в обеих группах одинаковая – из кормушек.

Результаты исследования: живая масса козочек опытной группы в возрасте месяца была больше на 1 кг, или 14,4%; в 2 месяца – на 1,8 кг, или 14,8%; в 3 месяца больше – на 1,9 кг, или 10,8%.

Абсолютный прирост у опытных коз был больше на 2 кг, или 14%, а относительный прирост на 5%, в том числе по возрастным периодам: до 1 месяца выше на 14%; в 1-2 месяца – на 0,3% и в период с 2 до 3 месяцев – на 0,55%, по сравнению с контрольными аналогами.

Фактическое потребление кормов за период исследований представлено в табл. 1.

Таблица 1 – Фактическое потребление кормов козлятами за 90 дней

Корма, кг	Возраст, месяцев					
	0-1		1-2		2-3	
	кг	ЭКЕ	кг	ЭКЕ	кг	ЭКЕ
Молоко	33,1	9,93	22,5	6,75	9	2,7
Овсянка (с водой 1:10)	5	0,5	18	1,8	8	0,8
Овес	0,3	0,3	3	3	7	7
Сено мелкое	1,2	0,57	3,5	1,68	7	3,36
Итого ЭКЕ		11,3		13,23		13,86

Согласно данным табл. 1, питательность рациона соответствовала физиологическим нормам. За весь период на 1 козленка расходовалось: молока – 64,6 кг, овсянки – 33, сена – 11,7 и овса – 10,3 кг. При этом отмечены меньшие затраты кормовых единиц на 1 кг прироста опытными козочками по сравнению контрольными в период до 1 месяца – на 0,73 корм. ед., в возрасте 2 месяцев – на 0,3; в возрасте 3 месяцев – на 0,35 корм. ед.

Оценка экономической эффективности производства продукции козоводства проводится по комплексу натуральных и стоимостных показателей. Был просчитан экономический эффект выращивания козлят в молочный период, который представлен в табл. 2.

Согласно показателям табл. 2, производственная себестоимость 1 кг прироста ниже в опытной группе на 14,4%, а общие затраты на 1 голову – меньше на 2,6%, по сравнению с контрольными сверстницами. Прибыль за период выращивания была больше в опытной группе на 369,9 руб., или 18%. Рентабельность выращивания опытных козочек составила 69,2%, что выше на 4,2 процентных пункта, чем контрольных.

Таблица 2 – Экономическая эффективность выращивания козлят

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Съемная живая масса, кг	17,5	19,4
Абсолютный прирост, кг	14,2	16,2
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	2,73	2,37
Себестоимость 1 кг живой массы, руб.	77,6	66,3
Затраты на 1 голову, руб.	1101,9	1074,0
Цена реализации 1 кг живой массы, руб.	180	180
Выручка от реализации 1 гол., руб.	3150	3492
Прибыль от 1 гол., руб.	2048,1	2418,0
Уровень рентабельности, %	65,0	69,2

Таким образом, в условиях хозяйства следует использовать индивидуальную технологию кормления козлят молочными кормами до 1,5-месячного возраста, так как она способствует повышению сохранности (слишком быстрое потребление молока козлятами из общей емкости приводит к расстройствам пищеварения и гибели), увеличению живой массы и росту рентабельности.

УДК 636.237.21.054.087.8

О.А. Краснова, М.И. Васильева

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ВЛИЯНИЕ БИОАНТИОКСИДАНТНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ БЫЧКОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Получены положительные результаты исследования по использованию биоантиоксидантных эмульсий при выращивании бычков черно-пестрой породы.

Производство продуктов животноводства, в том числе говядины, необходимых для полноценного питания человека, связано с обеспечением животных высококачественными полнорационными кормами [3].

Однако применяемые в хозяйствах рационы не всегда удовлетворяют потребностям организма, в частности в минеральных соединениях и биологически активных веществах.

В последнее время активно ведется работа по изучению эффективности применения различных витаминно-минеральных комплексных препаратов. При этом наибольшее внимание привлекают органические препараты – более безопасные и экологически чистые соединения, активно влияющие на интенсивность роста и развития животных, их резистентность [1].

В связи с этим нами рассматриваются возможности комплексного применения витаминов-антиоксидантов с органическим селеном и биофлавоноидом – дигидрокверцетином.

Целью исследований явилось изучение эффективности действия композиций биоантиоксидантных комплексов в кормлении бычков черно-пестрой породы на динамику роста и развития животных.

Научно-производственный опыт проводится с марта 2013 г. в ООО «Молния» Малопургинского района Удмуртской Республики. Для проведения опыта были подобраны бычки черно-пестрой породы месячного возраста, по принципу пар-аналогов были сформированы 3 группы по 10 голов в каждой. Животные содержатся в одинаковых условиях, но основное различие заключается в кормлении. Молодняк контрольной группы получает основной рацион, бычки I опытной группы – основной рацион и биоантиоксидантный комплекс, бычки II опытной группы – основной рацион и биоантиоксидантный комплекс, обогащенный биофлавоноидом (дигидрокверцетином). Животные опытных групп биоантиоксидантный комплекс получают перорально в виде эмульсии «масло в воде» с периодичностью раз в неделю до 3-месячного возраста и 1 раз в 14 дней с 3-месячного возраста до завершения опыта.

Нормы витаминов – E (α -токоферол) и C (аскорбиновая кислота) для скармливания сельскохозяйственных животных в разные возрастные периоды определяли согласно справочному пособию «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных» [5].

При определении дозы органического селена руководствовались данными из литературных источников, в которых приводятся результаты анализа кормов на содержание селена в южной части Удмуртской Республики [7].

Норму скармливания дигидрокверцетина рассчитывали на основании методических рекомендаций 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически ак-

тивных веществ», ТУ 2455-023-02699613-2004 «Дигидрокверцетин-92 и Дигидрокверцетин-96».

Контроль над ростом, развитием и формированием экстерьерных особенностей подопытного молодняка сравниваемых групп проводили путем определения живой массы и среднесуточного прироста в 3, 6 месяцев.

Для изучения динамики линейного роста, с целью установления особенностей развития телосложения бычков, проводили измерения основных статей тела: высоты в холке, высоты в крестце, крестцовой длины туловища, обхвата груди, обхвата пясти, глубины груди, ширины груди, ширины в маклоках, ширины в седалищных буграх. На основании полученных данных определяли следующие индексы телосложения: длинноноготности, растянутости, тазо-грудной, грудной, сбитости, перерослости и костистости.

Постановка опыта началась с подбора животных в месячном возрасте, поэтому установленные различия по живой массе приводятся в возрасте 3 и 6 месяцев.

Полученные данные свидетельствуют о том, что бычки I и II опытных групп, получавшие дополнительно в составе рациона композиции биоантиоксидантных комплексов, по живой массе превосходили своих сверстников во все анализируемые периоды. Так, в 3-месячном возрасте бычки I и II опытных групп по живой массе превосходили показатели бычков контрольной группы на 2,6% и 3,9%. Такая же тенденция наблюдается и в 6-месячном возрасте: живая масса бычков I и II опытных групп превышает показатели контрольной группы на 3,4% и 4,8% соответственно.

Следует отметить, что за весь анализируемый период наибольшую энергию роста показали бычки I и II опытных групп. Среднесуточный прирост бычков контрольной группы в 3-месячном возрасте составил 485,6 г, что ниже на 4,3% ($P < 0,05$) и 6,4% ($P < 0,01$) показателей сверстников I и II опытных групп.

Такая же тенденция наблюдается и в 6-месячном возрасте: среднесуточный прирост бычков I и II опытных групп превосходит показатели сверстников контрольной группы на 3,5% ($P < 0,05$) и 5,0% ($P < 0,01$).

Показатели живой массы и среднесуточных приростов не дают полного представления о характере развития животных.

Для более объективной оценки развития были вычислены индексы телосложения. В результате анализа экстерьерных особенностей животных нами было выявлено следующее: наблюдается неодинаковый характер изменения индексов телосложения вследствие неодинаковой скорости роста осевого и периферического скелета, а также мускулатуры.

Индекс длинноногости с возрастом уменьшается; так, в 6-месячном возрасте у бычков контрольной группы показатель снизился в 1,01 раза, у бычков I и II-опытных групп – в 1,03 и 1,04 раза соответственно по отношению к показателям в возрасте 3 месяцев. Разница по этому показателю была в пользу опытных животных, так, бычки I и II опытных групп более приземистые. Индекс длинноногости опытных животных в возрасте 6 месяцев ниже на 3,82% и 3,43% по сравнению с контрольными животными. Все это характеризует опытные группы в этот период как животных с хорошо выраженными мясными формами.

Кроме того, у животных всех групп за анализируемый период наблюдается увеличение индекса растянутости: у бычков контрольной группы показатель увеличился на 0,63%, I опытной группы – на 6,0% и II опытной группы – на 4,0% соответственно.

Отмечаем, что с возрастом тазо-грудной индекс уменьшается, так как ширина в маклоках увеличивается медленнее, чем ширина груди за лопатками. В 6-месячном возрасте данный индекс у всех подопытных бычков уменьшился: у животных контрольной группы в 1,05 раза, I опытной – в 1,07, II опытной группы – в 1,04 раза соответственно. По тазо-грудному индексу бычки II-опытной группы превосходят сверстников контрольной и I опытной групп на 3,22% и 1,81% соответственно, что подтверждает более высокое развитие таза в ширину.

При анализе грудного индекса, характеризующего рост и развитие груди в ширину, выявили незначительный спад показателя во всех группах животных: в контрольной группе – в 1,12 раза, в I опытной – в 1,05 и во II опытной группе – в 1,09 раза соответственно в сравнении с показателями животных 3-месячного возраста.

Индекс сбитости является хорошим показателем развития массы тела, с возрастом индекс меняется незначительно. В период с 3- до 6-месячного возраста у животных всех групп на-

блюдается увеличение величины индекса сбитости. В возрасте 6 месяцев бычки I и II опытных групп превосходили показатели животных контрольной группы на 1,12% и 1,53% соответственно.

Индекс перерослости служит хорошим показателем развития организма в послеутробный период, с возрастом индекс уменьшается. Так, в 3-месячном возрасте бычки I и II опытных групп уступали по индексу перерослости бычкам контрольной группы на 1,45% и 2,27% соответственно. В 6-месячном возрасте животные I опытной группы уступали на 2,70%, II опытной группы – на 3,13% по отношению к контролю.

Индекс костистости показывает относительное развитие костяка. С возрастом индекс костистости увеличивается вследствие того, что трубчатые кости в послеутробный период в длину растут значительно меньше, чем в толщину. Слишком малый индекс костистости указывает на переутончение костяка, переразвитость животного, на его излишнюю нежность, а слишком большой, наоборот, на грубокостность и большую грубость всего телосложения. До 6-месячного возраста наблюдается уменьшение индекса костистости во всех анализируемых группах: в контрольной – на 9,66%, в I опытной – на 2,35% и во II опытной группе показатель уменьшился на 7,97%.

Таким образом, было выявлено, что использование композиций биоантиоксидантных эмульсий в составе рациона кормления животных оказало стимулирующее действие на динамику роста и развития бычков черно-пестрой породы. Наиболее выраженный эффект был получен во II опытной группе при добавлении в основной рацион биоантиоксидантной эмульсии, обогащенной биофлавоноидом – дигидрокверцетином. Полученные результаты предоставляют возможность продолжить научно-практические исследования по применению биоантиоксидантных комплексов в кормлении бычков черно-пестрой породы.

Список литературы

1. Кистина, А.А. Влияние селеносодержащих препаратов на переваримость питательных веществ, гематологические показатели и интенсивность роста телят / А.А. Кистина, Ю.Н. Прытков // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 11. – С. 52-54.
2. Клейменов, Н.И. Кормление молодняка крупного рогатого скота / Н.И. Клейменов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 271 с.

3. Мещеряков, В.С. Влияние минеральных и ферментных добавок в рационе бычков на откорме / В.С. Мещеряков, В.П. Пашинин, М.Г. Сизова // Достижения науки и техники АПК. – 2004. – № 1. – С. 22-24.

4. Новиков, Е.А. Закономерности развития сельскохозяйственных животных / Е.А. Новиков. – М.: Колос, 1971. – 224 с.

5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.

6. Сироткин, В.И. Кормление молодняка крупного рогатого скота / В.И. Сироткин. – М.: Россельхозиздат, 1986. – 239 с.

7. Старков, М.В. Использование премиксов и ДАФС-25 при выращивании бычков на мясо: дис. ... канд. с.-х. наук / М.В. Старков; ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2008. – 149 с.

УДК 636.2.03

Г.В. Азимова

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ РАЗЛИЧНЫХ РОДСТВЕННЫХ ГРУПП В ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Дана сравнительная оценка молочной продуктивности коров различных родственных групп в племенных хозяйствах Удмуртской Республики.

В последние годы большую роль при совершенствовании стад имеют не целые линии, которые в настоящее время относятся к генеалогическим, а ценные отдельные ветви, выделенные из линий. Ветви линии, формируясь в различных племенных хозяйствах, проходят в них как бы своеобразную «заводскую обработку», приобретают различные оттенки, отпечатки тех заводов, в которых они образовались [1, 2, 3].

Целью исследований явилось изучение молочной продуктивности коров различных родственных групп за ряд лактаций в племенных хозяйствах республики. Исследования проводились в ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» Воткинского района и в СПК «Колос» Вавожского района Удмуртской Республики. В линии Вис Бэк Айдиал выделены следующие ветви: Пакламар Астронавт 14587440/502029; Роундак Рег Эшпл Элевейшн 1491007/502043; Старбак 352790; Свит Хавен Традишн 1682485 (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика продуктивных качеств коров разных ветвей линии Вис Бэк Айдиал

Ветвь	№ лак-та-ции	Удой, кг		Содержание жира, %		Содержание белка, %	
		ОАО «Учхоз Июльское»	СПК «Колос»	ОАО «Учхоз Июльское»	СПК «Колос»	ОАО «Учхоз Июльское»	СПК «Колос»
Пакламар Астронавт 14587440/502029	1		5452,3 ± 192,2	–	3,71±0,01	–	3,02 ± 0,01
	2		4819,8± 192,2	–	3,70±0,01	–	3,11 ± 0,01
	3 и >	7359,8 ± 105,8	5070,6± 192,2	4,45 ± 0,05	3,69±0,01	3,01 ± 0,01	3,08 ± 0,01
Роундак Рег ЭпплЭлевейшн 1491007/502043	1	–	4575,9± 110,2	–	3,69 ± 0,02	–	3,10 ± 0,01
	2	–	5317,0± 218,2	–	3,64±0,02	–	3,11 ± 0,01
	3 и >	6939,4 ± 233,5	5678,9± 435,0	4,42 ± 0,05	3,7 ± 0,05	3,0 ± 0,01	3,12 ± 0,01
Старбак 352790	1	5690,28 ± 89,8	4752,0± 112,2	4,18 ± 0,02	3,69±0,01	3,04 ± 0,01	3,10 ± 0,01
	2	6993,5 ± 170,7	5683,1± 108,2	4,34 ± 0,03	3,58±0,03	3,02 ± 0,01	3,12 ± 0,01
	3 и >	7512,6 ± 226,8	5792,7± 158,2	4,26 ± 0,04	3,70±0,03	3,02 ± 0,01	3,10 ± 0,01
Свит Хавен Традишн 1682485	1	6497,6 ± 173,4	5193,4± 127	4,14 ± 0,03	3,77 ± 0,02	3,04 ± 0,01	3,16 ± 0,02
	2	7288,8 ± 126,9	5462,1± 195,7	4,29 ± 0,03	3,75 ± 0,02	3,01 ± 0,01	3,20 ± 0,02
	3 и >	7515,9 ± 203,8	5916,7± 82,7	4,35 ± 0,04	3,77 ± 0,03	3,01 ± 0,01	3,17 ± 0,01

В ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» максимальный удой отмечен у животных ветвей Свит Хавен Традишн 1682485 и Старбак 352790. Так, удой за 305 дней лактации полновозрастных коров составил 7515,9 и 7512,6 кг соответственно, что выше среднего по линии на 140,1 кг и 137,6 кг. В СПК «Колос» Вавожского района полновозрастные коровы данных ветвей также занимают лидирующее положение, их удой составил 5916,7 и 5792,7 кг молока соответственно. В ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» высоким содержанием жира отличались коровы ветви Пакламар Астронавт 14587440/502029 – 4,45% против 4,37% в среднем по стаду (табл. 1). В СПК «Колос» Вавожского района наиболее жирномолочными оказались

полновозрастные коровы ветви Свит Хавен Традишн 1682485 – 3,77%, в среднем по стаду – 3,7%.

В линии Рефлекшн Соверинг выделены следующие ветви: Блекстар 1929410; Валиант 165414. В линии Р.Соверинг в ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» наиболее высокая продуктивность первотелок ветви Валиант 165414 – 6150,3 кг, лидирующее положение сохраняют они по удою за 305 дней второй лактации – 7149,1 кг. В СПК «Колос» Вавожского района как коровы-первотелки ветви Блекстар 1929410, так и полновозрастные отличаются более высокими удоями по сравнению с животными ветви Валиант 165414 (табл. 2). Высоким содержанием жира отличались полновозрастные животные ветвей Блекстар 1929410, Валиант 165414 – 4,32% (табл. 2). В СПК «Колос» Вавожского района по содержанию жира нет существенных различий между животными разных ветвей, в среднем содержание жира в молоке коров составило – 3,65-3,7%.

Таблица 2 – Характеристика продуктивных качеств коров разных ветвей линии Рефлекшн Соверинг 198998

Ветвь	№ лактации	Удой, кг		Содержание жира, %		Содержание белка, %	
		ОАО «Учхоз Июльское»	СПК «Колос»	ОАО «Учхоз Июльское»	СПК «Колос»	ОАО «Учхоз Июльское»	СПК «Колос»
Блекстар 1929410	1	5572,7 ± 165,9	5433,0 ± 66,9	4,16 ± 0,06	3,70 ± 0,02	3,03 ± 0,01	3,14 ± 0,01
	2	7102,5 ± 459,1	5457 ± 94,7	4,45 ± 0,1	3,71 ± 0,02	3,03 ± 0,02	3,15 ± 0,02
	3 и >	7245,7 ± 172,3	5755,7 ± 111,5	4,32 ± 0,04	3,65 ± 0,02	3,01 ± 0,01	3,12 ± 0,01
Валиант 165414	1	6150,3 ± 105,1	4991,4 ± 44,9	4,13 ± 0,03	3,64 ± 0,01	3,05 ± 0,01	3,11 ± 0,004
	2	7149,1 ± 112,3	5584,8 ± 61,6	4,29 ± 0,03	3,68 ± 0,01	3,02 ± 0,01	3,14 ± 0,01
	3 и >	7107,7 ± 177,8	5699,5 ± 100,2	4,32 ± 0,04	3,70 ± 0,02	3,02 ± 0,01	3,10 ± 0,01

Содержание белка в зависимости от принадлежности к той или иной ветви как в линии Вис Бэк Айдиал, так и Рефлекшн Соверинг изменяется незначительно (табл. 1, 2), но следует отметить, что коровы в СПК «Колос» Вавожского района по данному показателю превосходят животных ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» – 3,1-3,12% против 3,02-3,05%.

Список литературы

1. Азимова, Г.В. Воспроизводительные качества коров разных ветвей отдельных линий // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – Т.3.- С. 103-106.

2. Гридина, С.Л. Оценка племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота черно-пестрой породы в областях и республиках Урала за 2011 г. / С.Л.Гридина, В.А. Петров. – Екатеринбург, 2011.

3. Любимов, А.И. Характеристика молочной продуктивности коров разных ветвей отдельных линий в ОАО «Учхоз «Июльское» Ижевской ГСХА» Воткинского района / А.И.Любимов, Е.Н. Мартынова, Г.В. Азимова // Вестник Ижевской ГСХА. – 2012. – № 2. – С. 3-4.

УДК 636.2.082.355.085.55

Н.В. Селезнева

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД ПРЕСТАРТЕРНЫХ И СТАРТЕРНЫХ КОМБИКОРМОВ

В молочный период ремонтным телкам скармливались престартерные и стартерные комбикорма. Установлено, что ремонтные телки опытной группы превосходили своих аналогов по живой массе. Осеменение телок опытной группы проводили в возрасте 475,1 дня, а контрольной группы – 539,1 дня, или позже на 64 дня. При этом живая масса телок опытной группы составила 386,8 кг, а телок контрольной группы – 384,2 кг.

Высокая продуктивность и рациональное использование кормов возможны при условии полноценного кормления с учетом биологической ценности и соотношения компонентов рациона. Современное нормированное кормление крупного рогатого скота предусматривает балансирование рационов по максимально возможному числу показателей, характеризующих энергетическое, протеиновое, аминокислотное, углеводное, витаминное и минеральное питание [1].

Условия содержания и кормления телят в первый период жизни значительно влияют на формирование их продуктивных качеств. Переболевшие телята не станут высокопродуктивными коровами, не смогут достигать высоких среднесуточных приростов живой массы из-за необратимых дегенеративных изменений в организме [2].

С возрастом у телят, особенно после 3 месяцев, наблюдается снижение переваримости питательных веществ кормов, особенно по клетчатке, сырому протеину, сырому жиру. Правильный переход с молочных кормов на растительные, формирование микрофлоры рубца и преджелудков в организме телят играют важную роль в переваривании питательных веществ кормов в послемолочном периоде. Одной из причин неполного использования питательных веществ рационов у телят является дефицит протеина, неполноценность белка в отдельных аминокислотах [3].

Цель исследования: определение влияния применения престартерных и стартерных комбикормов при скармливании в молочный период на рост и развитие ремонтных телок холмогорской породы с рождения до отела, а также контроль их линейного развития.

Опыт проводился в ООО «Тыловой» Дебесского района Удмуртской Республики. За весь период выращивания и до отела телками опытной группы было потреблено кормов по питательности 4671,8 ЭКЕ на 1 голову, что на 463,8 ЭКЕ, или 9,90% меньше, чем в контрольной группе. Переваримого протеина потреблено телками опытной групп в расчете на 1 голову 5350,20 кг, что на 567,7 кг, или 10,60% меньше, по сравнению с телками контрольной группы за аналогичный период.

В то же время концентрация переваримого протеина в 1 ЭКЕ составила 95,26 г в опытной группе, что на 1,40 г, или 1,46% выше, чем в контрольной группе. Концентрация переваримого протеина в 1 кг сухого вещества рациона за весь период составила 83,60 г, что на 2,60 г выше, чем в контрольной группе.

Получение высоких среднесуточных приростов во многом обусловлено способностью ремонтной телки потреблять достаточное количество сухого вещества рациона. Хорошо развитый рубец позволяет увеличить объем потребляемых кормов. Увеличенная площадь рубца и, как следствие, увеличенная площадь всасывания позволяют улучшить уровень конверсии потребленных кормов.

Более высокое потребление сухого вещества рациона, а также лучшее развитие абсорбирующей способности рубца ремонтных телок опытной группы сказалось на интенсивности

роста и скорости достижения живой массы, подходящей для искусственного осеменения.

Показатели воспроизводительных способностей ремонтных телок представлены в таблице.

Воспроизводительная способность телок

Показатель	Группа			
	контрольная		опытная	
	n=15		n=15	
	$\bar{X} \pm S_x$	Cv, %	$\bar{X} \pm S_x$	Cv, %
Возраст проявления первой половой охоты, дней	218,21±1,5	2,1	209,5±0,7	1,46
Возраст установления постоянного полового цикла, дней	292,2±1,31	1,96	278,9±0,87	1,36
Средняя продолжительность постоянного полового цикла, дней	19,9±0,23	5,1	20,1±0,21	4,6
Живая масса в момент прихода первой охоты, кг	184,8±0,84	1,98	197,1±1,06	2,35
Возраст первого плодотворного осеменения, дней	539,1±3,1	2,48	475,1±2,73	2,5
Живая масса при первом осеменении, кг	384,2±1,91	2,17	386,8±1,4	1,58
Возраст при первом отеле, дней	819,3±5,4	2,89	739,9±2,3	1,35

Таким образом, живая масса, подходящая для осеменения, была достигнута телками опытной группы в 475,1 дня, а телками контрольной группы – 539,1 дня, или позже на 64 дня. При этом живая масса телок опытной группы составила в среднем 386,8 кг, а телок контрольной группы – 384,2 кг, что на 2,6 кг (0,67%) выше показателя контрольной группы.

Список литературы

1. Ижболдина, С.Н. Кормовые добавки и их влияние на продуктивные качества животных и сохранение их здоровья / С.Н. Ижболдина, Л.А. Ившина, Т.С. Сухих. – Ижевск, 2007. – С. 4.
2. Ижболдина, С.Н. Технологии выращивания телят в молочный период – от рождения до шестимесячного возраста / С.Н. Ижболдина. – Ижевск, 2006. – С. 4.
3. Ижболдина, С.Н. Обмен веществ и энергии крупного рогатого скота / С.Н. Ижболдина. – Ижевск, 1999. – С. 55.

ЭФФЕКТИВНАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Исследованы органические соединения микроэлементов для сельскохозяйственных животных, произведенные по технологии путем перевода сульфата в гидроксид, а затем в сольорганические соединения. Изучено влияние органических соединений на лабораторных животных, результаты которых позволили планировать исследование добавок на более крупных животных.

В условиях дефицита микроэлементов в кормах нашего региона повсеместно практикуется их искусственное введение в виде кормовых добавок. Наиболее доступны добавки микроэлементов в виде их сульфатов или купоросов. Концентрация этих соединений в норме невелика, и этот факт становится серьезным препятствием при скармливании обогащенных микроэлементами кормовых концентратов. При растворении сернокислых соединений в незначительных концентрациях они подвергаются гидролизу, и в результате в желудке животных образуется серная кислота. Поскольку серная кислота относится к токсичным соединениям, она может отрицательно сказываться на здоровье и продолжительности сервисного периода животных. Их преждевременная выбраковка может отрицательно сказаться на экономической эффективности хозяйства.

В настоящей работе рассматривается возможность введения добавок в корм в виде органических солей. Технология заключается в последовательном переводе сульфата в гидроксид, а затем в сольорганические кислоты. Для этого используется вытяжка из силоса, содержащего органические кислоты. При гидролизе таких соединений образуется свободная органическая кислота, безопасная для организма.

Безопасность органических соединений микроэлементов испытывали на лабораторных мышах. Для этого в растворы солей меди, цинка, марганца и кобальта вводили вытяжку из силоса до растворения гидроксидов. Образовавшиеся растворы вводили в желудок партии мышей в количествах, трехкратно превышавших ПДК на данный элемент; параллельно другой группе мышей из 10 голов вводили раствор, содержащий исследуемую соль в количестве, совпадавшем по ПДК. Третья пар-

тия получала добавку в концентрации 0,5 ПДК. Опыты проходили на фоне наблюдения за контрольной партией мышей в течении 14 суток, при ежедневном введении добавок. Ни в одном случае гибели мышей в последующий период наблюдения не выявлено. Результаты гематологического исследования у мышей опытной и контрольной групп находились в пределах физиологической нормы. Это дает основание планировать испытания добавок на более крупных животных с целью разработки регламента введения органических соединений микроэлементов в корм животных в хозяйствах региона повсеместно. Подана заявка на патент «Способ получения корма для животных» от 06.08.2013 г., рег. № 2013136752.

УДК 637.12(470.51)

С.Н. Ижболдина, А.О. Наумова

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ПРОИЗВОДСТВО МОЛОКА В РАЙОНАХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И ПУТИ ЕГО ПОВЫШЕНИЯ

Наилучшие показатели по молочной продуктивности коров имеют хозяйства Вавожского и Граховского районов, которые внедряют в производство передовые технологии.

Основная отрасль сельского хозяйства Удмуртской Республики – скотоводство, так как от него получают основные продукты питания – молоко, мясо – говядину, шкуру для производства кожаных изделий. Производство молока в 2012 г. в Удмуртской Республике составило 529 271 т, в 2013 г. – 526 388,7 т, что ниже на 0,60%. Надой на одну корову за 2013 г. достиг 4 975 кг молока, что ниже плановых показателей на 25 кг. В таблице приведены данные по производству молока по районам Удмуртской Республики.

Производство молока по районам Удмуртской Республики

Район	Надой на 1 корову, кг	В % к 2012 г.
Вавожский	6246	96,8
Граховский	5638	103,0
Игринский	5636	97,7
Завьяловский	5475	99,1
Малопургинский	5439	105,1

Окончание табл.

Район	Надой на 1 корову, кг	В % к 2012 г.
Балезинский	5291	96,2
Можгинский	5104	101,3
Увинский	5080	100,6
Киясовский	5044	112,1
Глазовский	5009	96,8
Алнашский	4975	96,4
Воткинский	4942	100,4
Дебесский	4914	96,2
Сарапульский	4696	104,8
Увинский	4631	100,0
Кезский	4290	96,7
Сюмсинский	4210	121,3
Каракулинский	4163	97,2
Ярский	4121	106,6
Кизнерский	4091	107,4

Примечание. Остальные 5 районов имеют надои за год на 1 корову менее 4 000 кг молока.

Причины снижения надоев по стаду коров:

- недостаточные знания в вопросах управления сельским хозяйством руководителей районов, хозяйств;
- недостаточное внедрение передовых технологий при выращивании телят, ремонтных телок, коров;
- ненормированное кормление крупного рогатого скота, что приводит к преждевременной выбраковке;
- некачественное строительство современных помещений с передовой технологией доения, соблюдением параметров микроклимата;
- недостаточное внимание к проведению племенной работы по совершенствованию стада крупного рогатого скота чернопестрой и холмогорской пород.

В качестве примера можно привести рацион кормления коров в Германии в осенний период в расчете на одну голову (суточные надои молока составляют 35 кг и выше): сенаж из однолетних и многолетних трав – 11 кг, силос кукурузный с початками (влажность 34%) – 27 кг, пшеничная солома – 0,5 кг (для восполнения клетчатки), пивные выжимки – 6 кг, кормовая патока – 1 кг, комбикорм высокого качества – 6,6 кг и белково-минерально-витаминные добавки – 0,650 кг.

Передовые хозяйства Вавожского района добиваются высоких показателей благодаря внедрению передовых технологий, схемы зеленого клевера.

Культуры для схемы зеленого конвейера:

1. Озимая рожь + вика озимая.
2. Яровой рапс.
3. Яровой рапс – посев до 15 июня.
4. Козлятник восточный – 2 укоса в год.
5. Злаково-бобовые травы (бобовые не менее 30%) – вико-овес, горохо-овес и др.
6. Ячмень для приготовления зерносенажа, убирается в фазу молочно-восковой спелости.
7. Кормовое просо – срок роста 50 дней для зеленого конвейера, необходимо убирать до созревания семян, чтобы они не забивали сетку.
8. Суданская трава – при теплой погоде, нужны световые солнечные дни, рост достигает свыше 2 м.
9. Клевера двух сортов (ВИК-7, Трио) – 2 укоса, для сенажа в пленке.
10. Люцерна – до 4 лет в качестве кормовой культуры – для сенажа в пленке, 2 укоса.
11. Клевер луговой + люцерна – 2 укоса.
12. Клевер луговой + люцерна + тимофеевка – 2 укоса.
13. Горчица белая – обеззараживает почву.
14. Кукуруза гибридная (Катерина СВ, Машук 170, Машук 175, К180 СВ, Ньютон) с получением початков – выручает в жаркую погоду, нужны плодородные земли, обработка рядков – 70 см.
15. Подсолнечник – хорошо растет и в прохладное лето.
16. Корнеплоды – для кормления ремонтных телок и коров в период раздоя.

Соблюдение данной кормовой базы и схемы зеленого клевера позволит хозяйствам Удмуртской Республики достичь более высоких показателей продуктивности по скотоводству.

УДК 636.5.033(470.41)

Р.Г. Сайфутдинов, С.Н. Ижболдина

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

СПОСОБ ОТЛОВА ПТИЦЫ НА УБОЙ, ЕЕ ТРАВМИРОВАНИЕ В ООО «ЧЕЛНЫ БРОЙЛЕР» РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Современное производство мяса птицы основано на машинных технологиях – применении комплектов машин и технологических средств для механизации и автоматизации основных

производственных процессов, включая содержание и выращивание птицы, раздачу корма, поение, уборку и переработку помета, убой птицы, переработку тушек (В.В. Кирсанов и др., 2013).

Цель исследования: охарактеризовать технологию отлова птицы на убой, определить травмирование и наметить пути его снижения.

Задачи: определить виды повреждения птицы при отлове и перевозке на убой; выявить участки, повреждающие птицу, такие как отлов, транспортировка и навеска на линию.

Важно не только вырастить цыплят бройлеров, но и провести отлов птицы на убой без травмирования. Встречаются следующие виды повреждения крыльев: перелом кости полный или частичный, а также гематома – скопление кровяного сгустка внутри ткани при закрытых и открытых повреждениях с разрывом сосудов. Применяются два вида отлова птиц: ручную и с помощью комбайна. В таблице представлено удельное соотношение птицы с поврежденными крыльями на основном убое.

Удельное соотношение птицы с поврежденными крыльями на основном отлове

Вид отлова	Наименование	Зона выращивания «В» 02.08.2013		Зона выращивания «Б» 04.08.2013		В среднем	
		кол-во гол.	уд. вес, %	кол-во гол.	уд. вес, %	кол-во гол.	уд. вес, %
Комбайн (механический отлов)	Осмотрено голов	730	100,0	486	100,0	1216	100,0
	С гематомами	85	11,6	58	11,9	143	11,8
	С поломанными крыльями	83	11,4	56	11,5	139	11,4
	Птица без повреждений крыла	562	77,0	372	76,5	934	76,8

Птица без повреждения крыла составляет 76,8%, с поломанными крыльями – 11,4%, с гематомами – 11,8%. Кроме этого наблюдаются повреждения при транспортировке птицы на убой и при проведении в цехе убоя. Исследования показали, что при ручном отлове и опрокидывании птицы на навеску для убоя брак составил 23%, а при механическом убое с опрокидыванием – 16,8%, или меньше на 6,2%. Данные исследования показывают, что в зоне выращивания птица повреждается от об-

щего поголовья на 4,7%, – в основном наблюдаются гематомы на крыле; при транспортировке в контейнерах – на 6,2% – перелом крыльев; при опрокидывании, глушении в убойном цехе – 12,3% повреждений от гематомы и переломов крыльев. Таким образом, брак крыльев, царапины на тушке составляют 23,2% от общего поголовья птицы, выращиваемой на мясо. Следовательно, необходимо продумать другие способы отлова птицы.

В странах Западной Европы (Норвегия, Англия) травмирование птицы значительно меньше, это связано с тем, что, например, комбайн-отловщик птицы в цехе, применяемый в Англии, имеет мягкие иголки для ловли и птица меньше травмируется.

Таким образом, данные исследований показывают, что при выращивании бройлеров на мясо имеет большое значение не только соблюдение технологий содержания, кормления, выращивания, но и способы отлова бройлеров на транспортные средства, перевозка и опрокидывание птицы в убойном цехе и их подвеска для убоя, когда птица еще живая движется по конвейеру до ее глушения током. В зарубежных странах, перед тем как опрокидывать птицу для подвешивания в цехе убоя, используют в качестве усыпления углекислый газ, птица находится в сонном состоянии и количество травм снижается.

Считаем, что данный метод усыпления птицы необходимо внедрить и на отечественных бройлерных птицефабриках, а также применять при ловле комбайны, которые меньше травмируют птицу.

Список литературы

Механизация и технологии животноводства: учебник / В.В. Кирсанов, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич [и др.]. – М.:ИНФРА-М, 2013. – С. 533-534.

УДК 636.087.7 (571.17)

С.Н. Рассолов, М.А. Казакова, А.Ю. Кузнецов

ФГБОУ ВПО Кемеровский ГСХИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТОВ ЙОДА И СЕЛЕНА В ЖИВОТНОВОДСТВЕ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Недостаток йода и селена вызывает симптомы гипотиреодизма, вследствие чего снижается уровень обменных процессов в организме и невозможна полная реализация генетического потенциала продуктивности животных. Повлиять на физиологические процессы в организме сельскохозяйственных животных можно путем коррекции микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Это стало возможно за счет использования в рационах пробиотических препаратов.

В условиях современного рынка конкурентоспособность и рентабельность отрасли животноводства можно повысить за счет использования естественных стимуляторов роста для получения экологически безопасной для человека продукции [6].

В настоящее время большое значение имеет экологическая безопасность производимых продуктов, так как данные о природе аллергических, онкологических и других заболеваний, способах поддержания качества жизни и долголетия населения привели к увеличению спроса на полноценные по биологическим качествам продукты животноводства. В Кемеровской области это особенно актуально в связи с ухудшением показателей состояния здоровья населения [4].

Кузбасс входит в биогеохимическую провинцию, где особо ярко прослеживается недостаток таких микроэлементов, как йод и селен, по всем природно-климатическим зонам. Около 95% населения Кузбасса испытывают селеновый дефицит различной степени тяжести. Более половины населения (58,2%) испытывают селеновый дефицит, оцениваемый как тяжелый и среднетяжелый, 35% населения имеют недостаточную обеспеченность йодом. Полученные данные обосновывают необходимость проведения профилактических мероприятий в виде дополнительного введения в рацион животных и человека препаратов йода и селена [1].

Среди заболеваний, характеризующихся нарушением обмена веществ, особое место занимают эндемические болезни (йодная недостаточность, зобная болезнь), важнейшими причинами которых считаются дефицит и избыток некоторых химических элементов в объектах биосферы. В частности, возникновение и развитие эндемического зоба в настоящее время связывается в основном с недостаточным поступлением в организм йода и селена [8].

Селен является незаменимым биологически активным веществом, эффективным при лечении свыше 20 болезней более чем у 19 видов животных. При его недостатке в рационе развивается: беломышечная болезнь, дистрофия печени, дегенерация яичников, маститы, анемии, гемолиз эритроцитов, экссудативный диатез цыплят, депрессии в росте, нарушение воспроизводительных функций и др. Данный микроэлемент участвует в обмене веществ (белков, жиров и углеводов), в регуляции многих ферментативных реакций и в окислительно-

восстановительных процессах, регулирует обмен витамина Е и его депонирование, благоприятно действует на иммунобиологическую реактивность организма. Он регулирует усвоение и расход в организме витаминов А, С, Е, К [7].

При поступлении в организм человека и животных в небольших дозах селен обладает иммуностимулирующим эффектом: ускоряет синтез антител, повышает устойчивость к микробным и вирусным инфекциям, усиливает фагоцитоз, функции нейтрофилов и лимфоцитов [5]. Селен проявляет защитное действие в отношении соединений ртути, мышьяка, кадмия. В меньшей степени защищает от свинца, таллия и теллура. Селен и медь могут уменьшать токсическое действие друг друга. В целом селен является универсальным антидотом [9].

Йод влияет практически на все обменные процессы животного организма, как в комплексе с другими элементами, так и в чистом виде. Животные потребляют йод из кормов, воды и воздуха. Всасывание элемента из корма происходит в значительной степени в желудке и в проксимальной трети тонкого отдела кишечника. Йодиды всасываются быстрее, чем йод, связанный с аминокислотами, без связывания или химического изменения. Содержащиеся в корме в небольшом количестве йодистые соединения с гормональной активностью всасываются без расщепления. Остальные формы органического йода восстанавливаются до йодидов и лишь после этого всасываются в кровь. Выделение йода из организма происходит через желудочно-кишечный тракт и почки. Основная часть йода выделяется с мочой. У млекопитающих значительная часть йода выводится через легкие и кожу. При парентеральном введении йода почками выводится более 70%, а через желудочно-кишечный канал – около 30% йода, обнаруживаемого в помете [2].

Значение йода для животных определяется и тем, что этот микроэлемент является обязательным структурным компонентом гормонов щитовидной железы – тироксина (Т4) и трийодтиронина (Т3). Установлено, что в щитовидной железе из йодидов крови освобождается металлоидный йод и происходит йодирование аминокислоты тирозина, входящей в состав тирогемоглобина, из которого через моно- и дийодтирозины синтезируется тироксин, который способствует синтезу витамина А [3].

Применение препаратов селена и йода в кормлении приобретает особую актуальность в связи с резким снижением количества животных кормов (основных источников селена), широким использованием продуктов микробиологической промышленности, применением технологий заготовки и подготовки кормов к скармливанию с высокотемпературными обработками (селен и йод начинает улетучиваться из кормов уже при $t +50-60\text{ C}^\circ$). У многих веществ, обладающих канцерогенным действием, обнаружена способность резко увеличивать выделение селена из организма более чем в 20 раз и вызывать значительный дефицит этого элемента даже в случаях поступления селена в организм в дозах, превышающих обычно рекомендуемые [11].

Доказано и экспериментально обосновано некоторыми авторами, что введение в организм животных препаратов селена и йода на фоне скармливания пробиотика способствует повышению их продуктивности, при этом улучшается качество получаемой животноводческой продукции, увеличивается содержание в ней указанных микроэлементов. Выявленные закономерности обменных процессов у животных под действием различных форм соединений селена, йода и их комбинированного использования в сочетании с пробиотиком в рационах позволяют разрабатывать эффективные способы корректировки рационов в условиях животноводческих предприятий Кузбасса [10].

Для всасывания селена и йода большое значение имеет рН среды содержимого кишечника, в регуляции которого принимает участие микрофлора. Чаще всего в кишечнике уменьшается количество бифидобактерий, которые выполняют ряд важных функций: защищают слизистую от проникновения в кровь патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, в процессе жизнедеятельности синтезируют антибиотикоподобные вещества, органические кислоты, препятствующие развитию патогенов [12].

Таким образом, введение в организм животных препаратов селена и йода на фоне скармливания пробиотика способствует активизации обменных процессов и повышению их продуктивности, при этом улучшается качество получаемой животноводческой продукции и увеличивается содержание в ней указан-

ных микроэлементов. Выявленные закономерности у животных под действием различных форм соединений селена, йода и их комбинированного использования в сочетании с пробиотиком расширяют наши представления о ряде положений физиологии кормления животных.

Список литературы

1. Брежнева Е.В., Обеспеченность йодом и селеном взрослого населения г. Кемерово / Е.В. Брежнева, С.Ф. Зинчук // Федеральный и региональные аспекты политики здорового питания: Тез. междунар. симп.- Кемерово: КемТИПП, 2002.- 32 с.
2. Георгиевский, В.И. Минеральное питание сельскохозяйственной птицы / В.И. Георгиевский. – М.: Колос, 1970. – 471 с.
3. Георгиевский, В.И. Потребность крупного рогатого скота в минеральных веществах / В.И. Георгиевский, Б.Д. Кальницкий // Сельскохозяйственная биология. – 1983. – № 12. – С. 15–22.
4. Данилевская, Н.В. Критерии выбора пробиотических препаратов при их использовании мелким домашним животным / Н.В. Данилевская // Российский ветеринарный журнал. – 2005. – № 3. – С. 39-42.
5. Дунин, И.М. Экологические аспекты использования селена в молочном скотоводстве / И.М. Дунин, Я.З. Лебенгарц // С.-х. биология: реф. журнал. – 1997. – № 6. – С. 71–81.
6. Кощаев, А. Кормовые добавки на основе живых культур микроорганизмов / А. Кощаев, А. Петенко, А. Калашников // Птицеводство. – 2006. – № 11. – С. 43-45.
7. Кузнецов, А.П. Физиология эндокринной системы: учебное пособие / А.П. Кузнецов, Л.Н. Смелышева. – Курган, 2001. – 136 с.
8. Оножеев, А.А. Профилактика нарушений минеральной недостаточности у крупного рогатого скота: монография / А.А. Оножеев. – Улан-Удэ: БГСХА, 2006. – 262 с.
9. Орджоникидзе, З.Г. Значение микроэлементов для достижения высоких спортивных результатов и сохранения здоровья спортсменов / З.Г. Орджоникидзе, О.А. Громова, А.В. Скальный // Микроэлементы в медицине. – 2001. – № 2. – С. 40–45.
10. Рассолов, С.Н. Использование иммунонутриентов при выращивании ремонтных свинок // С.Н. Рассолов, А.М. Еранов // Свиноводство. – 2011. – № 7. – С. 30-31.
11. Рассолов, С.Н. Использование препаратов селена и йода в животноводстве: монография / С.Н. Рассолов, О.А. Глазунова; Кемеровский ГСХИ. – Кемерово: ИПК «ГРАФИКА», 2008. – 151 с.
12. Селен и токоферол на фоне пробиотика / Ф. Цогоева, Ф. Кизинов, Р. Темираев [и др.] // Птицеводство. – 2005. – № 10. – С. 21–22.

УДК 619:618.177

А.Ю. Авдеев, Н.В. Безбородов

ФГБОУ ВПО Белгородская ГСХА им. В.Я. Горина

СТИМУЛЯЦИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ И ПРОФИЛАКТИКА МАСТИТА У КОРОВ ПЕПТИДНЫМИ БИОКОРРЕКТОРАМИ

Введение коровам на 30-е сутки сервис-периода синтетических пептидов тимогена и гипофизина Ла Вейкс внутримышечно в дозах, соответственно 20 мл/гол/сут – 7 сут и 5 мл/гол однократно, способствовало оплодотворяемости 85% животных при индексе осеменения 1,7 и эффективности профилактики скрытого мастита 40%.

Рентабельность молочного скотоводства во многом зависит от уровня воспроизводительной способности коров, основу которой составляет степень активности обменных процессов в послеродовом периоде. Возникающие отклонения от физиологически нормальных значений протекания стадий и феноменов полового цикла у коров, снижают оплодотворяемость животных, а следовательно, могут приводить к бесплодию и яловости. В настоящее время предложено немало методов и средств стимуляции воспроизводительной функции у молочных коров, но вопрос остается актуальным и требует дальнейшего изучения и совершенствования [1–10].

Целью исследований было определение эффективности применения синтетического глутамил-триптофанового комплекса и карбетоцина – синтетического производного эндогенного пептида окситоцина для стимуляции воспроизводительной функции у молочных коров.

Материал и методы исследований. Исследования по изучению степени эффективности пептидных биокорректоров для стимуляции воспроизводительной функции были проведены в АОЗТ «Разуменский» Белгородского района Белгородской области на поголовье животных черно-пестрой породы, подобранных по принципу групп-аналогов. Было подобрано пять групп коров сразу после отела. Первой группе животных (n=5) внутримышечно вводили глутамил-триптофановый синтетический комплекс веществ в дозе 20 мл/гол/сут двумя курсами по 7 суток (на 3-и и 23-и сут после родов) в течение первых 30 суток, в сочетании с пептидным соединением карбетоцином внутримышечно в дозе 5,0 мл/гол, однократно в начале каж-

дого курса обработки. Второй группе коров вводили глутамил-триптофановый синтетический комплекс только в течение первых 7 суток после родов в сочетании с однократным введением карбетоцина в аналогичной дозе. Третьей группе коров (n=5) проводили введение препаратов в течение одного курса, но в начале второго месяца после родов в вышеуказанных дозировках. Четвертой группе животных (n=5) – препараты вводили в начале и в конце второго месяца после родов двумя курсами в аналогичных дозировках. Пятая группа коров – контроль (интактные животные). Глутамил-триптофановый комплекс представляет собой синтетическое соединение ($C_{16}H_{20}N_3O_5Na$), которое в концентрации 0,01% является действующим началом при производстве пептидного иммуномодулятора выпускаемого под торговым наименованием Тимоген. Карбетоцин (международное непатентованное название) содержится в количестве 0,07 мг в качестве синтетического действующего (1-дезамино-1-монокарбо-2-(О-метил)-тирозин-окситоцин) начала при производстве гормонального препарата с торговой маркой Гипофизин ЛА Вейкс. Учет эффективности стимуляции воспроизводительной функции у коров всех групп (n=20) определяли по показателям оплодотворяемости, индексу осеменения, количеству полноценных половых циклов, наличию заболеваний репродуктивных органов и наличию субклинического мастита.

Результаты исследований по определению эффективности стимуляции репродуктивной функции у коров в первые два месяца после отела отражают степень коррекции тимогеном и гипофизинном процессов метаболизма в различные физиологические периоды становления репродуктивной функции после родов (период инволюции репродуктивных органов – до 30-х суток и период после его завершения). К 90-м суткам (сервис-период) исследований было установлены следующие изменения в процессах становления воспроизводительной функции (табл. 1). После применения схем стимуляции воспроизводительной функции, начиная со вторых суток после родов, коровы 1-й группы проявили половую цикличность раньше 2-й группы на 17 суток (25%). При этом разброс появления половых циклов составил в 1-й группе от 41 до 62 суток (21 сутки), а во второй – от 61 до 75 суток (14 суток). В 1-й и 2-й группах осеменялись соответственно: по одному разу – 12 и 11; по два раза – 10 и 7; по три раза – 3 и 3 коровы.

Таблица 1 – Эффективность стимуляции воспроизводительной функции у коров в течение сервис-периода

Группы, n=20	Появление половых циклов, сут.	Количество осеменений, гол.				Индекс осеменения	Полноценные половые циклы, гол., %	Оплодотворилось, гол., %	Послеродовые заболевания, гол., %	
		1	2	3	все-го				яичников	матки
1	51(41-62)	12	10	3	34	2,2	16(80,0)	13(65,0)	4(20,0)	3(15,0)
2	68(61-75)	11	7	3	30	2,0	15(75,0)	14(70,0)	3(15,0)	3(15,0)
3	31(22-40)	16	2	3	29	1,7	17(85,0)	17(85,0)	3(15,0)	–
4	48(38-58)	7	8	3	32	2,1	15(75,0)	15(75,0)	5(25,0)	–
5к	78(67-90)	10	6	3	31	2,5	13(65,0)	12(60,0)	8 (40,0)	

Всего было затрачено на оплодотворение 15 коров в 1-й группе 34 осеменения, что на 13% больше, чем во 2-й группе, где их количество составило 30. К окончанию сервис-периода (90 суток) в 1-й группе оплодотворилось 65% животных, что по эффективности было меньше на 5%, чем во второй группе, но количество осеменений на одно оплодотворение в этой группе было больше на 10% (2,2 против 2,0). К концу исследований у неоплодотворенных коров 1-й и 2-й групп отмечено наличие послеродовых заболеваний: соответственно яичников – у 20 и 15% и матки – по 15%. Отмеченные изменения становления воспроизводительной функции после применения биокорректоров тимогена и гипофизина уже на вторые сутки после родов свидетельствовали о лучшей эффективности однократного курса совместной стимуляции тимогеном и гипофизином, начиная со 2-х суток после родов.

Характер изменений показателей воспроизводительной способности коров после применения стимулирующих препаратов, начиная с 30-х суток после родов, в целом свидетельствовал о лучшей их эффективности. Так, появление первой половой цикличности после начала применения препаратов отмечено уже на 22-е (3-я группа) и 38-е сутки (4-я группа). Среднее время прихода в состояние половой охоты составило в 3-й группе 31, а в 4-й – 48 суток против 51 и 68 суток соответственно в 1-й и 2-й группах. Разброс появления половых

циклов в 3-й и 4-й группах животных составил соответственно 18 и 20 суток. На одно оплодотворение в 3-й группе затрачено всего 29 осеменений, а в 4-й – 32, что отразилось в индексе осеменения, который составил соответственно 1,7 и 2,1. Количество полноценных половых циклов, отмеченных у коров, было немногим больше, чем в 1-й и 2-й группах. В результате применения схем стимуляции воспроизводительной функции, начиная с 30-х суток, оплодотворилось до конца исследований в 3-й группе 85,0%, а в 4-й – 75% коров. Процент послеродовых заболеваний в основном касался яичников и был практически равным этому показателю в 1-й и 2-й группах. В 5к-й группе появление первого полового цикла отмечено только на 67-е сутки. Общее количество осеменений по группе животных составило 31. На одно оплодотворение, таким образом, затрачено 2,5 осеменения, а оплодотворилось 60% животных в группе. У коров отмечено одновременно наличие послеродовых заболеваний и матки и яичников, которое составило 40% (оставшиеся неоплодотворенные коровы).

Проведенные исследования по определению эффективности различных схем применения биокорректоров тимогена и гипофизина в послеродовом периоде показали (табл. 2), что с течением времени количество пораженных долей вымени во всех группах, где применяли стимулирующие биокорректоры, снижается. В наибольшей степени эффективность применения испытуемых препаратов проявилась во 2-й группе, где из 10 голов в группе к 90-м суткам сервис-периода у 60% животных исследованиями на МКП-2 установлено полное отсутствие признаков заболевания молочной железы. У животных 1-й и 3-й групп мастит отсутствовал у 40% коров, в 4-й группе – 30% и 5к-й – 0%.

У коров с признаками мастита к концу исследований были отмечены поражения разного количества долей вымени, но сохранялась общая для всех групп тенденция к их уменьшению. В среднем количество пораженных долей вымени на одну корову было наименьшим во 2-й и 3-й группах (по 0,8). Наибольшим этот показатель был в 5к-й группе – 2,4. Закономерности в преимущественном поражении передних или задних долей вымени, как до применения препаратов, так и к концу исследований (на 90-е сутки) не отмечено.

Таблица 2 – Эффективность профилактики скрытого мастита

Группы, (n=10)	Количество долей вымени с маститом, (всего/на гол)				Отсутствие маститита в те- чение 90 сут. после отела, гол./%
	на 15-е сут.	на 30-е сут.	на 45-е сут.	на 60-е сут.	
1	24/2,4	14/1,4	16/1,6	15/1,5	4(40,0)
2	23/2,3	22/2,2	16/1,6	8/0,8	6(60,0)
3	24/2,4	20/2,0	14/1,4	8/0,8	4(40,0)
4	22/2,2	20/2,0	16/1,6	10/1,0	3(30,0)
5к	22/2,2	23/2,3	26/2,6	24/2,4	0(0)

Полученные результаты эффективности применения био-корректоров тимогена и гипофизина для стимуляции воспроизводительной функции у коров в течение сервис-периода (90 суток) показали, что наиболее эффективной является схема применения стимулирующих половую цикличность препаратов, начиная с 30-х суток после родов, одним курсом. К 90-м суткам максимально возможного сервис-периода для молочных коров установлено, что оплодотворяемость по 3-й группе животных была наибольшей (85%), при минимальном индексе осеменения (1,7) и количестве оставшихся коров только с дисфункциями яичников (15%), а эффективность профилактики скрытого мастита составила 40% против 0% в контроле.

Список литературы

1. Абрамова, И.В. Воспроизводительная функция высокопродуктивных голштинизированных коров: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / И.В. Абрамова. – М., 2006. – 19 с.
2. Аглюлина, А.Р. Влияние синтетического иммуномодулятора тимогена на кровь глубокостельных коров / А.Р. Аглюлина // Известия Оренбургского ГАУ. – 2011. – № 3. – С. 111-113.
3. Топурия, Л.Ю. Лечебно-профилактическая эффективность и иммуностимулирующая активность препарата РИБАВ / Л.Ю. Топурия, Г.М. Топурия // Материалы I-й съезда вет. Фармакологов. – Воронеж, 2007. – С. 591-596.
4. Хаитов, Р.М. Современные иммуномодуляторы: основные принципы их применения / Р.М. Хаитов, Б.В. Пинегин // Иммунология. – 2000. – № 5. – С. 4-7.
5. Хмылов, А. Г. Физиологическое обоснование биотехнических методов регуляции репродуктивной функции молочных коров: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.Г. Хмылов. – Нижний Новгород, 2006. – 18 с.
6. Чарабураев, А.И. Разработка методов профилактики сокращения послеродового периода у высокопродуктивных коров с применением биологически активных веществ : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.И. Чарабураев. – Дубровицы.

7. Черепченко, Е.О. Оценка биологической активности тимогена при восстановлении половой цикличности у коров с гипофункцией яичников / Е.О. Черепченко, Н.В. Безбородов // Ветеринарный врач. – 2007. – С. 65-67.

8. Чохотариди, Л.Г. Оптимальный срок оплодотворения коров после отела / Л.Г. Чохотариди // Молочное и мясное скотоводство. – 1999. – № 3. – С. 23-24.

9. Шахов, А.Г. Неотложные задачи профилактики мастита у коров / А.Г. Шахов // Ветеринария. – 2005. – № 8. – С. 3-7.

10. Ширяев, С.И. Разработка и эффективность комплексного метода фармакопрофилактики мастита и послеродовых болезней у коров: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / С.И. Ширяев. – Воронеж, 2010. – 18 с.

УДК 619:616.98:579.852.13(470.51)

Т.В. Бабинцева, Е.А. Михеева

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ КОПЫТЕЦ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Болезни конечностей крупного рогатого скота занимают второе место после заболеваний репродуктивных органов и молочных желез. Одной из причин возникновения данной патологии является ацидоз рубца. Он развивается вследствие нарушения кормления и содержания животных.

Молочная продуктивность и здоровье коровы на 70% зависят от кормления. Последствия неправильного кормления в виде ацидоза, кетоза, болезней конечностей и гинекологических заболеваний отрицательно сказываются на финансовом состоянии хозяйства. Экономические потери ферм из-за болезней конечностей составляют ежегодно 5-10 тыс. руб. на голову.

Состояние кожного покрова, суставов и копыт – своего рода индикатор правильного кормления. Важно, чтобы корова получала достаточное количество микроэлементов, витаминов, сахаров, клетчатки, которые необходимы для развития микрофлоры преджелудков и поддержания рН содержимого в пределах 6,5. Однако в последние годы складывается тенденция добавления к мелкоизмельченному грубым кормам большого количества концентратов и витаминно-минеральных премиксов [1].

В норме рН содержимого рубца больше 5,9; при рН меньше 5,5 отмечается ацидоз рубца, который приводит к пододерма-

титу (ламиниту). Обычно ацидоз рубца проявляется через 2-3 месяца после нарушения кормления, наиболее часто – в период раздоя.

Развитию ламинита способствует гиподинамия, при которой освобождается гистамин, лабильно связанный с белками рога копытца. Все это приводит к разрыхлению рогового слоя копытца, его травмированию, инфицированию и развитию воспалительных и гнойно-некротических процессов [2].

Целью работы явилось определение состояния органов пищеварения, в том числе функции рубца коров в период раздоя и на сухостое в зависимости от уровня кормления. В связи с этим мы поставили следующие задачи:

- проанализировать рацион кормления коров в период раздоя и сухостоя;
- провести клинический осмотр;
- исследовать рубцовое содержимое на определение рН, активности инфузорий;
- проверить переваримость кормов по состоянию фекалий.

В работе использовали клинические и копрологические методы исследования, проводили анализ рациона. В опыте участвовали 2 группы коров дойного стада. Первая группа – коровы в 1-3-й месяцы лактации, вторая группа – сухостойные коровы за месяц до отела.

В структуре рациона донных коров доля силоса и сенажа составляла 74%, сена и соломы – 8%, концентратов – 15%. У сухостойных коров преобладали грубые корма и концентраты.

При клиническом осмотре животных контрольных групп отмечали: тусклость и взъерошенность волосяного покрова, потерю блеска, провисание спины, у отдельных животных – угнетенное состояние.

У коров в период раздоя определяли переменчивый аппетит, животные «рылись» в корме. У отдельных животных отмечали гипотонию рубца и уменьшение объема жевательных движений, при обследовании дистальных отделов конечностей у таких животных выявляли ламиниты, пододерматиты различной степени тяжести. Процент пораженных животных составил в среднем 8%.

У сухостойных коров определяли отрастание копытного рога, ламиниты, трещины и заломы.

При исследовании рубцового содержимого у животных в период раздоя с поражением копытец рН рубца смещался в кислую сторону и был в пределах 5-5,5.

В период сухостоя данный показатель приближался к норме (6,2 – 6,7).

Процент активных инфузорий в первой группе варьировал от 30 до 50%, а во второй – 20–50%.

При копрологическом исследовании в первой группе каловые массы имели темно-зеленый цвет, сметанообразной консистенции, 50% проб пенистые. Непереваренное содержимое характеризовалось наличием цельных зерен злаков (зерновых, кукурузы) и семян. Выявлены длинные частицы клетчатки размером более 2 см, иногда до 5 см.

Во второй группе к неусвоенным компонентам относились частицы растений менее 0,5 см (оболочки кукурузы и злаков).

В рационе дойных коров преобладают кислые корма и концентраты. Это влияет на состояние рубцового содержимого, смещение рН в кислую сторону ниже 5,5 (норма 6,5-7,2), что приводит к общему ацидозу и, как следствие, развитию ламинитов и пододерматитов.

Кроме этого рН рубца оказывает влияние на состояние его микрофлоры. При ацидозе количество и активность полноценных инфузорий снижается.

Недостаток в рационе грубых кормов влечет за собой ускоренное прохождение корма через рубец в связи с отсутствием «кормового мата». Это свидетельствует о плохих переваримости и усвоении питательных веществ. Пенистое содержимое говорит об усилении бродильных процессов в кишечнике, жидкая консистенция – о преобладании в рационе белка и крахмала и недостатке клетчатки.

При переводе животных на грубые корма с низким содержанием концентратов способствует нормализации процессов пищеварения и восстановлению тканей дистальных отделов конечностей.

Список литературы

1. Кармова, А.З. Профилактика и лечение заболеваний копытец крупного рогатого скота / А.З. Кармова, Р.М. Потехина, Н.А. Мухамметшин // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2011. – № 205. – С. 98-101.

2. Мищенко, В.А. Болезни конечностей у высокопродуктивных коров / В.А. Мищенко, А.В. Мищенко // Ветеринарная патология. – 2007. – № 2. – С. 138-143.

НАПИТОК ПЕННЫЙ – МЕДОВУХА

Кратко приведена история напитка и описаны его свойства, современное состояние производства медовухи в России, основные производители напитка.

В XV в. на Руси практически полностью перестали готовить мед методом медостава. Исчез ритуал употребления меда до еды. В XVII в. медоварение становится редким явлением, так как мед вытесняется вином. Но к XIX в. медоварение возрождается, а с ним появляются медовые напитки под именем «медовуха» [1].

Медовуха в современном виде появилась в XVIII в. в Великом Новгороде, а популярность приобрела в XX в. При интенсификации пчеловодства в первые годы советской власти очень часто проводилась откачка «незрелого» меда, который не хранился и не годился для продажи. Поэтому некоторые из пчеловодов придумали способ его утилизации – разбавляя и сбраживая «дикими» или хлебопекарными дрожжами. Были разработаны технологии, позволяющие сбраживать не только «незрелый» мед, но и вполне сформированный – путем разбавления и кипячения (стерилизации) получающейся «сыты».

В России принято считать медовуху таким же оригинальным национальным напитком, как виски в Шотландии, сакэ в Японии или текила в Мексике. Многие отдают должное его мягкости и медовому аромату.

Стандартом не установлены рекомендуемые характеристики и показатели медовухи, поэтому квалитетрическая идентификация затруднена. Изготовители вырабатывают медовуху по техническим условиям (ТУ 9173-001-00669424-99), что обуславливает большое разнообразие подходов к определению квалитетрических характеристик. К органолептическим показателям медовухи относят прозрачность, цвет, вкус и аромат; к основным физико-химическим показателям – объемную долю этилового спирта (%), плотность (экстрактивность начального сусла,%), кислотность, массовую долю диоксида углерода (%). Для подтверждения натуральности состава медовухи определяют качественное и количественное содержание сахаров, про-

вводят идентификацию природы красителей, устанавливают наличие пыли.

Фальсификация медовухи носит, как правило, технологический характер и осуществляется путем замены натурального сырья (меда, хмеля, пряностей, сахара) на пищевые добавки, имитирующие его свойства. При этом изменяются и ассортиментные, и квалитетические характеристики (снижается пищевая ценность). По ассортиментной принадлежности подобный напиток должен быть отнесен к слабоалкогольным коктейлям. Другим способом технологической фальсификации является выпуск продукции без сбраживания сусла. В этом случае, как и в предыдущем, поскольку изменяется природа спирта (вместо натурального спирта, накапливающегося в результате естественного брожения, в сусло вводится пищевой спирт), изменяется и природа напитка. Полученный по такой технологии напиток не является продуктом брожения и поэтому не может называться медовухой [2].

Наиболее известные традиции медоварения сохранились в Суздале и Великом Новгороде. Испокон веков новгородцы почитают этот напиток, считая его своим достоянием. Медовуха является визитной карточкой Великого Новгорода. Крепость медовухи от 5 до 16%. Суздальская медовуха имеет следующие рецептуры: полуполтинная, двугривенная, пятиалтынная, казачья, опричная, стрелецкая – в зависимости от крепости напитка, выдержки, используемых специй и состава, может добавляться можжевельник, имбирь, корица, гвоздика, перец острый, шиповник [3]. Для напитка характерны выраженный медовый вкус и аромат, легкость, сладость (ввиду высокого содержания фруктозы и глюкозы в меде и большого содержания меда в напитке).

Крупнейшие производители медовухи в России: компания «Дека», Суздальский медоваренный завод, ООО «Рось», «Новая медоварня».

Сидр и медовуха пользуются спросом у россиян. В 2010 г., по данным зампреда Комитета Госдумы по экономической политике, инновационному развитию и предпринимательству Виктора Звагельского, потребление сидра, пуаре, медовухи и сбитня в России составило около 5,5 млн. л, а в 2011 г. – уже 6,5. По его словам, в будущем можно ожидать развития отечественной отрасли производства таких напитков. «Это обе-

спечит дополнительные поступления доходов от акцизов в бюджет», – отметил В. Звагельский. К 2020 г. налоговые поступления, по оценкам депутата, могут составить 1,12 млрд. руб. [4].

Любой медовый напиток применяют за двадцать минут до еды, стараясь не смешивать его с пищей. Медовуху на Руси давали воинам перед сражениями – она укрепляла силы, придавала тонус. Пенный напиток также способствует пищеварению, бодрит и веселит, исцеляет и удлиняет век, меняя качество жизни. Медовуха с можжевельником стимулирует иммунную систему, с мятой – способствует спокойному сну, а от медовухи с корицей и имбирем быстро проходит тяжелое похмелье. После приема медовухи ни голова не болит, ни кости не ломит [5].

Издrevле у удмуртов из напитков были популярны свекольный квас (*сюкась*), морсы, пиво (*сур*), медовуха (*мусур*), самогон (*кумышка*).

14 августа по всей республике празднуют Медовый Спас – первый из трех, символизирующий начало поры сбора обильного урожая, перелома лета перед осенью [6]. И, как отмечают, медовухи в этом году было особенно много, почти у каждого пасечника. «В ней крепости – только чуть, она, как пиво, а может, и легче, а вот вкус богатый. Выпьешь стакан – будто живого лугового воздуха напился», – поэтизировал пасечник из Селтинского района, предлагая гостям продегустировать напиток насыщенного янтарного цвета.

А в целом медовуха – уникальный и традиционно русский народный напиток, обладающий, как уверяют знатоки, целым букетом неожиданных свойств. Классический антипохмельный рецепт заключается в стакане крепкой медовухи из холодильника. Наши предки знали множество полезных свойств медовухи [7]. Помимо яркого и запоминающегося вкуса, напиток этот славился огромным содержанием минералов, витаминов и микроэлементов. Бесподобный на вкус и аромат, наделенный мочегонными и потогонными компонентами «хмельный мед» эффективно очищает организм, благотворно влияет на легочную вентиляцию. Благодаря содержанию в напитке эфирных масел, он становится незаменимым лекарством при лечении заболеваний дыхательных путей. Польза от медовухи (в теплом ее виде) проявляется и в курсе терапии при тонзиллите и ангине.

Список литературы

1. Медовуха [Электрон. ресурс] / Википедия: электрон. энциклопедия. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/медовуха>.
2. Товароведение и экспертиза товаров [Электрон. ресурс]: сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.znaytovar.ru>.
3. Судаков, Г.В. Напитки в трапезе древнего русича / Г.В. Судаков // Хмельное и иное: Напитки народов мира. – М.: Наука, 2008. – С. 58-71.
4. Маркелов, Р. Пуаре вернется [Электрон. ресурс] / Р. Маркелов // Российская газета. – 2012. – 27 декабря. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.rg.ru/2012/12/27/sidr-site.html>.
5. Медовуха [Электрон. ресурс] // Женский клуб: Интернет-журнал. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.womenclub.ru>.
6. Вардугина, А. 14 августа в России и в Удмуртии отмечается Медовый Спас / А. Вардугина // Удмуртская правда. – 2013. – 14 августа. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://udmpravda.ru/articles/14-avgusta-v-rossii-i-v-udmurtii-otmechaetsya-medovuuy-spas>.
7. Буккер, И. Медовуха – виагра для достижения нирваны [Электрон. ресурс] / И. Буккер // Правда. – 2006. – 23 июня. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.prawda.ru/health/prophylaxis/prof/23-06-2006/88561-medovucha-1/>.

УДК 636.751.2

Н.Б. Батурина

Удмуртский республиканский союз обществ охотников
и рыболовов

Н.А. Санникова

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ РУССКОГО ОХОТНИЧЬЕГО СПАНИЕЛЯ ПО БОЛОТНОЙ И ПОЛЕВОЙ ДИЧИ В УДМУРТИИ

Приведены результаты испытаний собак породы русский охотничий спаниель в Удмуртской Республике. Отмечен рост качества подготовки собак для испытаний и лучшие собаки сезона – Гай 4668/06 и Снайк 341-0001/рос.

Спаниели, по мнению многих кинологов мира, в настоящее время являются едва ли не самыми популярными собаками. Спаниели относятся к группе птичьих гончих и, в отличие от легавых, при обнаружении дичи не делают стойку. Это их породоопределяющий признак [1].

Русский охотничий спаниель применяется для охоты по болотной, полевой, боровой, степной и водоплавающей птице

на территории России и сопредельных стран. Задача спаниеля на охоте – разыскать птицу, поднять ее на крыло и после выстрела охотника, по его приказанию, подать битую дичь [2].

Цель работы: оценка результатов испытаний собак породы русский охотничий спаниель по болотной и полевой дичи в Удмуртской Республике.

В задачи исследования входили:

- организация и проведение испытаний спаниелей по болотной и полевой дичи;
- оценка результатов испытаний спаниелей по болотной и полевой дичи.

Испытания проводились в окрестностях г. Ижевска, в пойме р. Позимь. Характеристика местности: мокрые луга с дренажными канавами.

Организованы испытания Удмуртским республиканским союзом обществ охотников и рыболовов. Председатель экспертной комиссии – эксперт второй категории М.А. Тихомиров (г. Екатеринбург), члены экспертной комиссии – ассистент Н.А. Каргапольцев, стажер С.В. Булава (г. Ижевск).

Основными задачами состязаний являются: сотрудничество и обмен опытом между кинологами и заводчиками из разных регионов России и ближнего зарубежья по развитию и совершенствованию полевых и экстерьерных качеств спаниелей; выявление достижений в области разведения спаниелей; выявление производителей, обладающих выдающимися рабочими качествами, для племенного использования.

Экспертиза собак на состязаниях проводилась по правилам испытаний спаниелей по болотно-луговой дичи, утвержденным ассоциацией «Росохотрыболовсоюз».

В испытаниях участвовало 11 собак: 3 кобеля (27,3%) и 8 сук (72,7%). Результаты испытаний приведены в таблице. поголовье животных, заявленных на испытания, в сравнении с предыдущим годом увеличилось в 2,2 раза. Состязания прошли в деловой и доброжелательной обстановке. Жалоб и нареканий на работу экспертной комиссии и оргкомитет не было.

Следует отметить, что 4 собаки (36,4%) получили дипломы по болотной дичи. К сожалению, 3 собаки (27,3%) сняты с испытаний ведущими, еще 3 (27,3%) – за гоньбу птицы более 20 м.

Результаты испытаний

Кличка собаки, № ВПКОС или свидетельства	Год рождения	Владелец	Об- щий балл	Диплом
Зара 341-11/0031	2011	Т.Б. Бабкин	Снята за гоньбу птицы более 20 м	
Е-Ласка 5307/11	2010	И.В. Жуков	Снята за гоньбу птицы более 20 м	
Ютта 341ОП-11/0015-4	2011	А.В. Стерхов	Снята ведущим	
Юшон 341ОП-11/0015-3	2011	С.Л. Новокшанов	Снят за гоньбу пти- цы более 20 м	
Уна 341-11/0069-4-рос	2011	А.В. Емельянов	57	Без диплома
Найда 34145-0007/рос	2010	А.И. Кипрушенков	64	III б.д.
Гай 4668/06	2003	В.С. Криницин	80	II б.д.
Фрида	2006	В.С. Криницин	81	III б.д.
Марго 341-10/0019-5-рос	2010	Р.В. Чипеев	Снята ведущим	
Верона 34145-08/0078-2-рос	2008	А.Н. Микрюков	Снята ведущим	
Снайк 341-0001/рос	2007	А.А. Титов	74	II б.д.

Такое большое количество собак, не получивших полевой диплом, обусловлено несколькими причинами: во-первых, не все владельцы собак уделили должное внимание качеству подготовки своих спаниелей и редко выходили в поле для занятий; во-вторых, приезжать на испытания нужно заранее, чтобы собака «продышалась» и отдохнула, а не выставлять ее с «колес»; в третьих, местность не отличается богатством и разнообразием дичи.

В то же время следует отметить, что ни одна собака на аналогичных испытаниях в предшествующем году не получила полевой диплом, поэтому не взирая на отсутствие дипломов первой степени отмечена положительная тенденция в подготовке русских охотничьих спаниелей, как к полевым испытаниям, так и к охоте.

Список литературы

1. Малов, О.Л. Спаниель и охота с ним: История пород. Выбор щенка. Воспитание. Натаска. Охота / О.Л. Малов. – М.: АКВАРИУМ-ПРИНТ, 2008. – 319 с.
2. Стандарт. Русский охотничий спаниель // Спаниель. – 2013. – № 1 (1). – С. 4.

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ «ПЧЕЛОДАР» И «ВИРУСАН» НА МЕДОВУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЧЕЛИНЫХ СЕМЕЙ ПАСЕКИ ЧАСТНОГО СЕКТОРА УВИНСКОГО РАЙОНА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

При расчете действия биологически активных препаратов «Пчелодар» и «Вирусан» было установлено, что в расчете на пчелиную семью валовой сбор меда составил: в контрольной группе – 55,9 кг, в опытной группе I – 59,23 кг, в опытной группе II – 58,5 кг. Выход товарного меда по группам составил от 60,6% до 62,8%, разница в пользу опытных групп составила 2,2 и 1,8 процентных пункта. Применение препаратов «Пчелодар» и «Вирусан» дало экономический эффект в расчете на пчелиную семью в 819,50 и 643,10 руб.

Весенний период – это очень важный этап в работе на пасеке; весной закладываются основы получения высокого медосбора в летний период. В этот период важно создать пчелам хорошие условия, чтобы своевременно подготовить их к главному медосбору. Но часто в весенний период наблюдается скудное выделение растениями нектара, недостаток пыльцы, неблагоприятные погодные условия, которые могут стать причиной белкового и углеводного голодания пчел. В отсутствие белковых кормов весной применяются стимулирующие подкормки.

Цель работы: изучить влияние стимулирующих препаратов «Пчелодар» и «Вирусан» на медовую продуктивность пчелиных семей пасеки частного сектора Увинского района Удмуртской Республики.

Для решения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить кормовую базу пчел;
- изучить влияние препаратов «Пчелодар» и «Вирусан» на медовую продуктивность пчелиных семей;
- провести экономическую оценку проведенных мероприятий.

При изучении состояния пасеки Н.И. Степанова Увинского района Удмуртской Республики использовались результаты весенней и осенней ревизий пчел и данные пасечного журнала, собственные наблюдения (табл. 1).

Учет видового состава главнейших медоносов, определение площади и медового запаса местности, а также расчет чис-

ла пчелиных семей проводились по методике, изложенной в практикуме по пчеловодству Н.В. Бондаренко (1981).

Для изучения влияния препаратов «Пчелодар» и «Вирусан» были сформированы три группы по 10 пчелиных семей в каждой по принципу пар-аналогов. Контрольная группа в период весеннего развития получала сахарный сироп, опытная группа I – сироп + «Пчелодар», опытная группа II – сироп + «Вирусан». Препараты применялись согласно инструкции. Для исследования использовались 16-рамочные ульи. В ходе подготовки опыта проводилась обработка пчел от варроатоза с 14 по 18 сентября 2012 г.

В ульях оставляли от 20 до 24 кг натурального меда в зависимости от силы семей. При подсчете количества кормов проводилось взвешивание рамок с помощью ручных весов.

Силу пчелиных семей устанавливали по количеству улочек (на одной рамке помещается в среднем 250 г пчел).

При изучении медовой продуктивности пчелиных семей учитывался товарный и валовой мед. Количество зимних кормов определяли взвешиванием рамок на безмене и визуально, исходя из того, что в рамке размером 435×300 мм содержится от 3,5 до 4,0 кг меда.

Основной цифровой материал обработан биометрически с помощью компьютерных программ Microsoft Excel.

Также проводили экономическую оценку опыта по общепринятым методикам.

Таблица 1 – Количество, валовое производство продуктов пчеловодства и продуктивность пчелиных семей

Показатель	Год			2013 г. в % к 2011 г.
	2011	2012	2013	
Количество пчелиных семей	60	70	90	150,0
Получено валового меда, ц	23,7	35,98	39,8	167,9
в том числе товарного	11,1	22,0	30,0	в 2,7 раза
кормового	12,6	14,0	19,8	157,1
Получено воска, кг	18,0	50,0	59,4	в 3,3 раза
Роев, шт.	26	35	42	161,5
Получено от пчелиной семьи:				
валового меда, кг	39,5	51,4	55,3	140,0
товарного меда, кг	18,5	31,4	33,3	180,0
кормового меда, кг	21,0	20,0	22,0	104,8
воска, кг	0,30	0,71	0,66	в 2,2 раза
роев, шт.	0,43	0,50	0,47	109,3

Пчелиные семьи наиболее обильно обеспечены нектаром в период медосбора с кипрея узколистного (11700 кг), липы мелколистной (10 000 кг), синяка обыкновенного (7500 кг), клевера гибридного (6460 кг), малины лесной (5500 кг). Они составляют 84,5% (41160 кг) от всего медового запаса местности (48687,1 кг).

Для профилактики и лечения вирусных болезней пчел, стимуляции роста, развития и повышения устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды на пасеке применяются препараты «Вирусан» и «Пчелодар».

Применение препаратов способствовало увеличению силы пчелиных семей к главному медосбору в опытной группе I в 2,6 раза, в опытной группе II – в 2,4 раза, тогда как в контрольной группе численность пчел в семье в среднем увеличилась в 2,1 раза. В среднем сила пчелиных семей при применении стимулирующих препаратов была больше в опытных группах на 3,7 и 1,6 улочки, что составило приблизительно 0,9 и 0,4 кг пчел (табл. 2).

Разница между силой пчелиных семей перед главным медосбором контрольной группой и опытной I статистически достоверна ($t_d = 2,2$; $P \leq 0,05$).

Таблица 2 – Влияние препаратов «Пчелодар» и «Вирусан» на силу и продуктивность пчелиных семей

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная I	опытная II
Количество пчелиных семей	10	10	10
Сила семей весной, улочек	7,6±0,3	7,5±0,3	7,3±0,3
Возраст матки, лет	1,5±0,2	1,6±0,2	1,5±0,2
Сила пчелиных семей перед главным медосбором, улочек	15,9±0,5	19,6±0,8*	17,5±0,7
Валовой сбор меда, кг	559,0	592,0	585,0
в том числе на пчелиную семью	55,9±1,6	57,2±1,9	58,5±2,1
Товарный мед, кг	339,0	372,0	365,0
в том числе на пчелиную семью	33,9±2,0	37,2±1,5	36,5±1,6
Выход товарного меда, %	60,6	62,8	62,4
Отстроено вощины, листов	7,6±0,6	7,2±0,5	7,1±0,6

Примечание. * – $P \leq 0,05$.

Рост числа пчел в опытных семьях оказал положительное влияние на валовой сбор меда – дополнительно было собрано 33 и 26 кг, что составило в расчете на семью 3,3 и 2,6 кг. Так как

на каждую семью оставлено в среднем 22 кг кормового меда, то разница по товарному меду в среднем по группам аналогична.

Выход товарного меда по группам составил от 60,6% до 62,8%, то есть разница в пользу опытных групп составила 2,2 и 1,8 процентных пункта.

Основным критерием при определении экономического эффекта того или иного кормового фактора является получение дополнительной продукции и ее стоимость. При расчете действия биологически активных препаратов «Пчелодар» и «Вирусан» было установлено, что в расчете на пчелиную семью валовой сбор меда составил: в контрольной группе – 55,9 кг, в опытной группе I – 59,2 кг, в опытной группе II – 58,5 кг (табл. 3). Это связано с тем, что в опытных семьях было большее число пчел, они были более жизнеспособны и максимальную численность летных пчел семьи имели на период главного медосбора.

Таблица 3 – Экономическая эффективность опыта по применению биологически активных препаратов

Показатель	Группа		
	контроль-ная	опыт-ная I	опыт-ная II
Валовой сбор меда на пчелиную семью, кг	55,9	59,2	58,5
Получено товарного меда на пчелиную семью, кг	33,9	37,2	36,5
Цена реализации меда, руб./кг	250,00	250,00	250,00
Получено дополнительно продукции, кг	-	3,3	2,6
Выручено от реализации дополнительной продукции, руб.	-	825,00	650,00
Затраты на приобретение стимулирующей подкормки и обслуживание пчел (на пчелиную семью), руб.	-	5,50	6,90
Эффект от использования препарата в расчете на пчелиную семью, руб.	-	819,50	643,10
Выручка от реализации меда от пчелиной семьи, руб.	8475,00	9300,00	9125,00
Себестоимость меда, руб./кг	118,00	107,70	109,80
Себестоимость реализованного товарного меда от пчелиной семьи, руб.	4000,20	4006,44	4007,70
Прибыль от реализации товарного меда от пчелиной семьи, руб.	4474,80	5293,56	5117,30
Рентабельность товарного меда, %	111,86	132,13	127,69

Так как пчелы опытных и контрольных групп находились на одной точке, содержались в аналогичных ульях, природно-климатические условия были одинаковы, обслуживал их один человек, то полученный эффект можно полностью отнести на действие препарата.

В результате проведенного опыта от пчел контрольной группы было получено 339,0 кг, а от пчел опытных групп соответственно – 372,0 и 365,0 кг товарного меда.

Цена реализации меда в 2013 г. составила 250,00 руб. за килограмм. Выручка от реализации товарного меда на пчелиную семью контрольной и опытных групп составила соответственно 8475,00, 9300,00 и 9125,00 руб.

Прибыль от реализации товарного меда от пчелиной семьи при использовании препаратов «Пчелодар» составила 5293,56 руб., «Вирусана» – 5117,30 руб., что выше, чем в контрольной группе.

Уровень рентабельности меда опытной группы I составил 132,13%, опытной группы II – 127,69% при уровне рентабельности контрольной группы 111,86%.

Применение препаратов «Пчелодар» и «Вирусан» дало экономический эффект в расчете на пчелиную семью в 819,50 и 643,10 руб.

Таким образом, в условиях частной пасеки, расположенной в Увинском районе Удмуртской Республики, для весеннего наращивания силы пчелиных семей и увеличения медовой продуктивности наиболее эффективно применение препарата «Пчелодар».

УДК 636.2.086.5

Г.Ю. Березкина, С.С. Сидоренко, Е.С. Саратова

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Изучена экономическая эффективность использования пророщенного зерна в кормлении ремонтных телок и коров-первотелок.

Рациональное использование кормовых средств и сбалансированное кормление сельскохозяйственных животных – одно из важнейших условий получения максимальной продуктив-

ности, сохранения здоровья и эффективного ведения отрасли. Оно определяется не только энергетической ценностью рационов, сбалансированностью по питательным веществам, но и высоким уровнем содержания биологически активных веществ [1, 2, 3, 4].

Одним из природных, простых доступных и недорогих источников эффективных биологических компонентов (витаминов, микро- и макроэлементов) является пророщенное зерно [5, 6].

В связи с вышеизложенным изучение особенностей кормления крупного рогатого скота с использованием пророщенного зерна актуально и имеет научное и практическое значение.

Целью исследования явилось экономическое обоснование эффективности использования пророщенного зерна в кормлении крупного рогатого скота.

В соответствии с этим определены следующие задачи:

- оценить рост, развитие ремонтных телок исследуемых групп животных;
- провести сравнительную оценку молочной продуктивности и качества молока коров-первотелок контрольной и опытных групп;
- дать экономическое обоснование полученным результатам исследования.

Научно-хозяйственный опыт проводился в ООО «Крестьянский рынок» Завьяловского района Удмуртской Республики в период 2010-2013 гг. по заявке предприятия в соответствии с темой научных исследований № 01.200.310576.

Для проведения исследований было сформировано по три группы телят в возрасте 10 дней и нетелей черно-пестрой породы на 7-9-м месяцев стельности по методу пар-аналогов. Аналоги подбирались с учетом породной принадлежности, живой массы, состояния здоровья. Животным первых опытных групп проводили эквивалентную по энергетической питательности замену части зерновых концентратов пророщенным зерном пшеницы в количестве 25%, для животных вторых опытных групп – пророщенным зерном ячменя. Схема кормления подопытных животных представлена в табл. 1.

Рост и развитие молодняка изучали на основании взвешивания и взятия промеров. Для определения живой массы опытных животных взвешивали при постановке на опыт, в возрасте 1, 3, 6, 9, 12, 15, 17 месяцев.

Таблица 1 – Схема кормления подопытных животных

Группы	Количество голов	Состав рациона
Контрольная	10	Основной рацион (ОР)
I опытная	10	25% концентратов ОР заменили пророщенным зерном пшеницы
II опытная	10	25% концентратов ОР заменили пророщенным зерном ячменя

Молочная продуктивность коров-первотелок изучалась на основе контрольных доений ежемесячно. По результатам контрольных доений определяли удой за месяц и в целом за лактацию, а также химический состав молока. В лаборатории молочного дела ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА определяли качество молока.

Экономическая эффективность результатов исследований была рассчитана по фактическим ценам и данным бухгалтерского учета ООО «Крестьянский рынок» Завьяловского района Удмуртской Республики с учетом прямых затрат, связанных с кормлением, содержанием, расходами на заработную плату и прочими производственными расходами (табл. 2, 3).

Таблица 2 – Экономическая эффективность использования пророщенного зерна в рационах ремонтных телок до 17 месяцев (в расчете на голову)

Показатель	Группа		
	кон- трольная	I опыт- ная	II опыт- ная
Живая масса в возрасте 17 месяцев, кг	371,2	383,7	381,3
Валовый прирост, кг	339,1	352,2	347,9
Затраты кормов до возраста 17 месяцев, ЭКЕ	3447	3571	3535
Затраты кормов на 1 кг прироста, ЭКЕ	10,17	10,14	10,16
Общие затраты, руб.	19510	19990	19765
в том числе затраты на корма, руб.	8950	9308	9227
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	57,53	56,76	56,81
Цена условной реализации 1 кг живой массы, руб.	79,8	79,8	79,8
Прибыль от условной реализации 1 кг живой массы, руб.	22,68	23,04	22,99
Общая прибыль, руб.	7690,8	8114,7	7998,2
Рентабельность, %	39,4	40,6	40,5
Экономический эффект, руб.	-	423,9	307,4

Таблица 3 – Экономическая эффективность производства и реализации молока при скармливании пророщенного зерна коровам-первотелкам

Показатель	Группа		
	кон- трольная	I опыт- ная	II опыт- ная
Удой за 305 дней лактации, кг	4145,0	4321,0	4502,0
Содержание жира, %	3,74	3,80	3,88
Содержание белка, %	2,91	3,05	2,98
Удой в пересчете на базисный жир и белок, кг	4422,7	4936,3	5080,9
Затраты на содержание одной коровы, руб.	45497	46171	46771
В том числе затраты относящиеся на производство молока, руб.	40632,3	41238,9	41778,9
в том числе на корма, руб.	21550	22723	23256
Затраты кормов, ЭКЕ на 1 кг молока	1,04	1,03	1,02
Себестоимость 1 кг молока, руб.	9,80	9,54	9,28
Цена реализации 1 кг молока, руб.	11,74	12,57	12,42
Прибыль от реализации 1 кг молока, руб.	1,94	3,03	3,14
Валовая прибыль от реализации, руб.	8041,3	13092,63	14136,28
Рентабельность, %	19,8	31,7	33,8
Экономический эффект, руб.	-	5051,33	6094,98

Расчет экономической эффективности выращивания телок (табл. 2) показал, что живая масса животных I опытной группы на конец учетного периода в возрасте 17 месяцев была больше по сравнению с контролем на 12,5 кг, у животных II опытной группы – на 10,1 кг, в связи с этим валовой прирост у вышеуказанных групп оказался больше на 13,1 и 8,8 кг. Повышение поедаемости кормов при скармливании пророщенного зерна пшеницы и ячменя привело к увеличению затрат на корма на 3,6 и 1,8%, однако затраты корма на прирост 1 кг живой массы были меньше по сравнению с контрольной группой на 0,03; 0,01 ЭКЕ в I и II группах и составили 10,14 и 10,16 ЭКЕ.

Себестоимость 1 кг прироста живой телок опытных групп массы снизилась на 0,77 руб. в первой и на 0,72 руб. во второй.

Эффективность деятельности сельского хозяйства определяется показателями, среди которых уровень рентабельности. Уровень рентабельности увеличился на 1,2% и 1,1%, соответственно. В результате экономический эффект при скармливании пророщенного зерна пшеницы составил 423,9 руб. и 307,4 руб. при скармливании пророщенного зерна ячменя.

Таким образом, использование пророщенного зерна в кормлении ремонтных телок экономически оправдано.

Анализ результатов расчета экономической эффективности производства и реализации молока с применением в рационах кормления пророщенного зерна пшеницы и ячменя (табл. 3) показал, что наиболее высокий экономический эффект был получен от реализации молока коров-первотелок II опытной группы.

Затраты на содержание одной коровы-первотелки при скармливании пророщенного зерна ячменя составили 46771 руб., что на 1274 руб. больше по сравнению с контрольной группой, при этом затраты, относящиеся непосредственно на образование молока в I опытной группе составили 41238,9 руб., а во II опытной группе – 41778,9 руб.

Один из главных показателей полноценности кормления животных – это затраты корма на единицу производимой продукции. Уменьшение затрат энергетических кормовых единиц на 1 кг молока говорят о более эффективном потреблении питательных веществ в рационе. Зоотехнической нормой принято считать величину затрат на 1 кг молока – 1 ЭКЕ. Так, при скармливании пророщенного зерна пшеницы и ячменя отмечены более низкие затраты ЭКЕ на производство 1 кг молока и составляют в I опытной группе 1,03, во II опытной – 1,02.

Высокий уровень молочной продуктивности за 305 дней лактации у коров-первотелок I и II опытной группы – 4321,0 кг и 4502,0 кг соответственно, при относительно низких затратах кормов на 1 кг молока, способствовали получению высокой прибыли от реализации молока за 1 кг на 1,09 и 1,2 руб., или 56,2% и 61,9% соответственно.

При этом экономический эффект при скармливании пророщенного зерна пшеницы и ячменя при реализации молока составил в I опытной группе 5051,33 руб., а во II опытной группе – 6094,98 руб.

Из сравниваемых групп наибольший уровень рентабельности отмечен в I и II опытных группах и составил 31,7 и 33,8%, что на 11,9% и 14,1% выше, чем у аналогов контрольной группы.

Таким образом, использование пророщенного зерна позволяет не только увеличить производство молока и улучшить его качество, но получить больший доход от его реализации.

Скармливание пророщенного зерна пшеницы и ячменя позволяет получить больше прибыли от выращивания ремонтных телок в связи с их более интенсивным ростом и развитием, что в итоге сказывается на валовом приросте и себестоимости 1 ц прироста живой массы. Также включение пророщенного зерна пшеницы и ячменя в рацион коров-первотелок позволило увеличить производство молока и доход от его реализации.

Список литературы

1. Ижболдина, С.Н. Взаимосвязь экстерьера коров черно-пестрой породы с молочной продуктивностью / С.Н. Ижболдина, Л.Я. Новикова // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: материалы всероссийской науч.-практич. конф., 14-17 фев. 2012 г. – Ижевск, 2012. – Т. 2. – С. 131–134.
2. Физиологическое и продуктивное действие многокомпонентной кормовой добавки кармецелл в рационах крупного рогатого скота / И.Ю. Прохоров [и др.] // Достижения науки и техники АПК. –2012. – №8. – С. 34–36.
3. Эрнст, Л.К. Биотехнология в животноводстве / Л.К. Эрнст, Н.А. Зиновьева. – Москва. – 2008. – 510 с.
4. Рядчиков, В.Г. Производство и рациональное использование белка / В.Г. Рядчиков // Аминокислотное питание животных и проблемы белковых ресурсов. Краснодар. – 2005. – С. 21-70.
5. Батанов, С.Д. Влияние скармливания пророщенного зерна на поведенческие особенности и биохимический состав крови коров-первотелок / С.Д. Батанов, Г.Ю. Березкина, Е.С. Калашникова // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 2. – С. 44– 46.
6. Влияние скармливания пророщенного зерна ячменя пороссятам на их рост и сохранность / Г.С. Походня [и др.] // Белгородский агромир. – 2006. – № 3. – С. 36– 38.

УДК 636.2.053.087.72

И.Л. Кузницына

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ДОЗ ПРЕПАРАТОВ ЙОДА НА РОСТ ТЕЛЯТ

Использование при выращивании телят препаратов кальция йодистого и кайода в течение 30 дней положительно отразилось на приросте массы тела животных. Несмотря на количественные различия йодной дотации, выраженных отличительных особенностей в течении метаболических процессов не выявлено.

Эндемический зоб широко распространен среди молодняка сельскохозяйственных животных, выращиваемого в условиях интенсивных технологий в сельхозпредприятиях Удмуртской Республики. В результате приспособления организма к условиям выживания при недостатке йода понижается естественная резистентность, задерживается рост, что отрицательно влияет на все виды продуктивности взрослого поголовья. Дотации йода продолжают оставаться обязательным корректирующим звеном, участвующим в синтезе и конвертировании тиреоидных гормонов, способствуют активизации функции щитовидной железы, течению метаболических процессов и приростов массы тела молодняка (Трошина Т.А., Бердников А.И., 2011). Для устранения и профилактики йодной недостаточности общепринятой практикой остается применение калия йодида, где йод содержится в стабилизированном виде в составе поваренной соли, полисолей, брикетов, минеральных смесей, практикуют внесение в питьевую воду йодсодержащих растворов. Известно, что калия йодид недостаточно стабилен, а в качестве йодированной добавки нужны стабильные формы йода. Однако единого мнения исследователей по эффективности препаратов йода и их количества не существует. К причинам неэффективности применения йодистых препаратов относятся: 1) недостаточная дотация йода; 2) наличие в кормах, воде ксенобионтов, связывающих йод и препятствующих его участию в метаболических процессах; 3) недостаток селена, который активизирует конвертацию T_4 в более активный T_3 .

Цель исследования: сравнить влияние доз препаратов кальция йодистого и кайода на прирост массы тела телят.

Влияние препаратов йода при выращивании животных изучалось на телятах черно-пестрой породы с примесью 80,6% крови голштинской с 30-дневного возраста в племрепродукторе СХПК «Луч» Вавожского района УР. Было сформировано три группы (по 4 головы в каждой) телят-аналогов в возрасте 1 месяца по полу и живой массе. Получали рацион, состоящий из цельного молока, заменителя цельного молока, 500 г дробленой смеси концентратов, 100 г овса, 700 г комбикорма, 300 г сена, 15 г премиксов, по 10 г соли и мела.

Телята I группы в дополнение к основному рациону получали по 1,2 мг йодата кальция, что составляет по йоду 0,00072.

Телята II группы вместе с основным рационом получали по 1 таблетке кайода содержащей 0,003 калия йодида, что составляет по элементу 0,0023.

Телята III группы служили контролем и получали основной рацион, без дотаций йода.

Перед началом опыта у телят брали кровь для исследований, повторно кровь брали через 30 дней после первого исследования. Определяли морфологические и биохимические показатели. Полученные данные подвергали статистической обработке.

Через месяц морфологические и биохимические показатели крови у телят опытных групп достигали верхних, а в контроле – средних границ физиологических значений. После взвешивания телят установлено, что наибольшие привесы по сравнению с контрольными животными были у телят второй опытной группы – на 1 кг выше. Телята первой опытной группы по привесам были меньше, чем в контрольной группе, на 0,3 кг. При сравнении двух опытных групп наблюдалось повышение на 1,3 кг во второй группе (получавших дотацию кайода).

Вывод. Несмотря на количественные различия йодной дотации, выраженных отличительных особенностей в течении метаболических процессов не выявлено, отмечено повышение привесов у животных опытных групп.

Список литературы

Трошина, Т.А. Влияние селена и кайода на репродуктивную функцию коров / Т.А. Трошина, А.И. Бердников // Актуальные проблемы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации: Материалы III Съезда фармакологов и токсикологов России. – СПб., 2011. – С. 442-443.

УДК 636.4.083(4)

О.В. Миропольская

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ СВИНЕЙ В СТРАНАХ ЕВРОСОЮЗА

Приводятся требования законодательства Евросоюза к условиям содержания животных. Проведено сравнение способов содержания свиней за рубежом и в России.

Европейскому потребителю уже недостаточно таких критериев качества мяса, как свежесть, вкус и гарантии безопасности продукции. Потребитель хочет быть уверен, что животные,

мясо которых он ест, имели максимально возможный комфорт при жизни и минимальный стресс при содержании и транспортировке, а также на бойне. Именно эти требования к качеству мяса нашли свое отражение и в новом законодательстве Евросоюза, которое вступило в силу с января 2013 г. Одна из директив посвящена условиям содержания свиней [1].

В частности, новый способ содержания свиней должен предусматривать:

- максимальное снижение стресса у животных;
- запрет на ограничение в движении (станки, привязь);
- групповое содержание животных;
- условия содержания должны исключать факторы, способствующие агрессии животных друг против друга;
- всем животным в группе должен быть гарантирован одновременный доступ к воде и корму;
- около кормушки 0,5 м² площади пола должно быть покрыто особым материалом без щелей;
- содержание в индивидуальных станках может проводиться только в первые 28 дней после осеменения, в последние 10 дней супоросности и в течение 28 дней подсосного периода;
- кастрацию, купирование хвостов и удаление клыков разрешено проводить только до 7-дневного возраста.

В Удмуртской Республике на сегодняшний день действуют 3 свиноводческих комплекса и 6 специализированных хозяйств по свиноводству [2]. Все эти свинокомплексы были построены во второй половине прошлого века и использовали жесткую технологию по содержанию свиней. Система содержания применялась безвыгульная с фиксированным содержанием животных в узких станках. Внедрение интенсификации в животноводческие отрасли предусматривало увеличение производства мяса без учета видоспецифических особенностей животных. Главным было – нарастить поголовье, а не заботиться о душевном равновесии животного. Поэтому все отечественные свиноводческие комплексы сегодня не соответствуют требованиям нового законодательства стран Евросоюза. Особенно большие различия наблюдаются в требованиях к площади станка для животного. Так, например, по европейским стандартам минимальная площадь на поросенка массой до 110 кг должна составлять 1 м², а по отечественной технологии допустимо 0,8 м².

При вступлении России в ВТО, для того чтобы выйти на европейский рынок свинины, мы будем вынуждены перенимать европейские технологии и перестраивать свои комплексы, так как ввозимые в Евросоюз свиные или свиная должны сопровождаться документами, которые подтверждают соблюдение условий содержания, оговоренных законодательством Евросоюза.

Список литературы

1. Жихарев, С. Из чего делают немецкий шницель / С. Жихарев // Аграрное обозрение. – 2013. – № 4. – С. 60-64.

2. Неклюдова, О.В. Современное состояние свиноводства в Удмуртской Республике / О.В. Неклюдова, И.С. Банников, А.А. Юнусова // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Ижевск, 14-17 февр. 2012 г.) / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2012. – Т. 2. – С. 166-168.

УДК 636.4.087.7

С.Д. Батанов

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

А.Л. Перевозчиков

ООО «Кигбаевский бекон»

АНАЛИЗ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ СВИНОМАТОК ПРИ СКАРМЛИВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ В ООО «КИГБАЕВСКИЙ БЕКОН»

Изучалось влияние витаминно-минерального препарата Витолиго М на воспроизводительные качества свиноматок. Установлено, что свиноматки, которые получали Витолиго М, имели более высокое многоплодие (на 12,5–39,3%), чем животные контрольной группы.

Повышение многоплодия свиноматок и получение жизнеспособного приплода – одна из важнейших задач технологов и селекционеров. Снижение себестоимости производства свинины, снижение численности маточного стада возможно за счет увеличения многоплодия.

Рационы, несбалансированные по содержанию витаминов и минералов, сдерживают проявление генетически заложенного высокого многоплодия свиноматок.

Полноценное кормление и использование витаминно-минеральных препаратов особенно важно в критические пери-

оды цикла свиноматки: перед осеменением, период сразу после осеменения и непосредственно перед опоросом [1]. Их недостаток в это время непременно скажется на качестве и количестве приплода.

Перспективным направлением является использование хелатных форм минералов, витаминов и аминокислот [2]. Одним из таких препаратов является витаминно-минеральный комплекс с аминокислотами и фолиевой кислотой Витолиго М.

Использование биологически активных веществ в критические периоды физиологического состояния свиноматки позволяет значительно повысить интенсивность промышленного свиноводства. Проблема сбалансированного кормления животных на комплексах обусловлена и ограничена техническими возможностями линий кормораздачи, технологией приготовления кормов, дефицитом питательных веществ в сырье, используемом для приготовления кормов.

Цель исследования: изучение влияния витаминно-минерального препарата с аминокислотами и фолиевой кислотой Витолиго М на воспроизводительные качества свиноматок.

Материалом исследований послужили свиноматки крупной белой породы и их помесей с породой ландрас. Опыт проводился на одном из самых современных свинокомплексов Удмуртской Республики – ООО «Кигбаевский бекон».

По принципу сбалансированных групп сформированы 3 группы подсосных свиноматок по 12 голов: контрольная, опытная I, опытная II. Схема применения препарата представлена в табл. 1.

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

Группа	I этап		II этап		III 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

Норма скармливания Витолиго М (30 г/гол/сут) обусловлена составом препарата, фактическим содержанием витаминов, минералов, аминокислот в рационе, а также потребностью свиноматок в зависимости от физиологического состояния. Все животные относились к одной технологической группе и находились в одинаковых условиях содержания.

Для объективной оценки применения Витолиго М был проведен лабораторными методами биохимический анализ крови свиноматок. Кровь для анализа брали у 5 свиноматок каждой группы. Определяли щелочной резерв крови, содержание общего белка, сахара, фосфора, кальция, магния, железа, меди, цинка, а также кетоновые тела. Кровь для анализа получали из глазничного венозного сплетения.

Основным индикатором, раскрывающим картину метаболизма в организме животных, является кровь. Как одна из важнейших систем организма, она играет большую роль в его жизнедеятельности. Особенно важно при проведении анализа правильно выбрать необходимые показатели биохимии крови [3]. Содержание общего белка представляет собой важнейшую константу и характеризует уровень белкового обмена [4].

Содержание сахара в крови является индикатором углеводного обмена. Сахар крови – основной источник энергии для органов и тканей в организме.

Безвыгульное содержание свиноматок, кормление концентрированными кормами могут вызвать кетоз. Нарушение белкового, углеводного, липидного обмена, накопление кетоновых тел в крови – явные признаки кетоза. Поэтому определение кетоновых тел в крови – важный показатель.

Важнейшей функцией кальция в организме является его связь с белком и участие в образовании костной ткани. Он участвует в регуляции проницаемости клеток и в свертывании крови. Ионы кальция регулируют мышечную и нервную деятельность, они оказывают активное действие на аденозинтрифосфатазу мышц [5].

Для анализа биологической эффективности использования препарата в кормлении животных определяли многоплодие свиноматок, массу гнезда при рождении, сохранность поросят к отъему. Полученные результаты эксперимента были подвергнуты статистическому анализу.

Результаты опыта. В основе всех жизненно важных процессов лежит обмен белков. Именно он характеризует напряженность обмена веществ и физиологическое состояние организма в целом. Использование в кормлении свиноматок витаминно-минерального комплекса Витолиго М не оказало достоверного влияния на содержание белка в крови животных. При этом следует отметить, что в период исследований выявлена тенденция нормализации белкового обмена. На первом этапе исследований, до начала скармливания, содержание белка в крови соответствовало норме у 8 свиноматок, а после завершения скармливания – уже у 9. На втором и третьем этапах исследований у 100% животных уровень белка в крови соответствовал норме.

У свиноматок опытных групп в период эксперимента в определенной степени стабилизировался и минеральный обмен. На первом этапе исследований, до начала скармливания Витолиго М, содержание кальция в крови ниже физиологической нормы было у 20-60% свиноматок, а в первый день после завершения скармливания у 100% этот показатель соответствовал физиологической норме.

Использование витаминно-минерального комплекса в рационах способствовало нормализации белкового и энергетического обмена, повышению резервной щелочности крови и оптимизации минерального обмена с более интенсивным вовлечением в процесс витамина Е.

Изменения многоплодия, массы гнезда, массы поросят при рождении представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Воспроизводительные качества свиноматок

Показатель	Группы		
	контрольная	опытная I	опытная II
	X±m	X±m	X±m
n	10	11	9
Количество поросят в гнезде, гол.: всего	12,5±1,0	14,7±1,3	17,1±1,7*
в том числе живых	11,2±1,1	12,6±0,9	15,6±1,5*
Масса гнезда при рождении, кг	18,3±1,3	19,5±1,5	19,9±1,3
Живая масса поросенка при рождении, кг	1,46±0,07	1,32±0,12	1,16±0,12*

Примечание.* – P>0,95.

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 12,5%, а во II опытной – на 39,3% при достоверной разнице. Масса гнезда в опытных группах составила 19,5 кг и 19,9 кг, что выше, чем в контрольной группе на 6,6% и 8,7% соответственно.

Вывод. Введение в рацион витаминно-минерального препарата с аминокислотами и фолиевой кислотой Витолиго М положительно сказывается на репродуктивных качествах свиноматок. Результаты опыта подтверждают целесообразность использования Витолиго М для свиноматок в условиях эффективного промышленного свиноводства.

Список литературы

1. Клос, В. Анализ кормления свиноматок в период супоросности / В. Клос, Джулс А. Тейлор-Пиккард // Перспективное свиноводство. Теория и практика. – 2012. – № 6.
2. Фисинин, В. Шотландский сельскохозяйственный колледж и университет Глазго, Великобритания [Электрон. ресурс] / В. Фисинин, П. Сурай // Отраслевой портал ВебПтицеПром. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-birdseed.html?pageID=1268495739>.
3. Громыко, Е.В. Оценка состояния организма коров методами биохимии / Е.В. Громыко // Экологический вестник северного Кавказа. – 2005. – № 2. – С. 80.
4. Леонтьев, Л. Коррекция метаболизма в организме свиноматок / Л. Леонтьев, Н. Кульмакова // Агрорынок. – 2012. – С. 43.
5. Макарецв, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник / Н.Г. Макарецв. – 3-е изд., перераб. и доп. – Калуга: Ноосфера, 2012. – (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). – С. 454.

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 541.123

Г.А. Кораблев, Г.С. Валиуллина

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ КОВАЛЕНТНЫХ И ВАНДЕРВААЛЬСОВЫХ РАДИУСОВ

Показана возможность использования пространственно-энергетического параметра для оценки зависимости между ковалентными и вандерваальсовыми радиусами.

Ковалентные и вандерваальсовы радиусы широко используются в физико-химических исследованиях.

Ковалентная связь – это связь, образованная парой электронов. При этом каждый включенный в связь атом предоставляет один электрон в пару, которая принадлежит обоим атомам.

Ван-дер-Ваальсовы взаимодействия – это межмолекулярные взаимодействия между электрически нейтральными частицами. Это слабые взаимодействия, но имеют большое значение в структурных конформационных процессах, особенно для биосистем.

Математической связи между радиусами этих важнейших взаимодействий пока не существует. В данном исследовании в этих целях используется представление о пространственно-энергетическом параметре [1].

Максимум интерференции, усиление колебаний (в фазе) происходит, если разность хода волн равна четному числу полуволн:

$$\Delta = 2n \frac{\lambda}{2} = \lambda n \text{ или } \Delta = \lambda(n+1),$$

где λ – длина волны; $n = 0, 1, 2, 3, \dots$ (целое число).

Применительно к Р-параметру максимальное усиление взаимодействия в фазе соответствует взаимодействиям одноименно-заряженных систем или систем однородных по своим свойствам и функциям (например, между фрагментами или блоками сложных органических структур). И тогда относительная величина Р-параметров этих систем:

$$\gamma = \frac{P}{P_i} = (n+1). \quad (1)$$

Из уравнения (1) получаем: $P_i = \frac{P}{n+1}$ или $P_i = \frac{P}{n}$.

Это означает, что кроме исходного (основного) состояния атома с параметром P могут быть у каждого атома структурно-активные валентные орбитали с другим значением P_i -параметров, причем ближайшие наиболее активные валентные состояния отличаются по значениям P -параметров в 2 раза. Формально это соответствует увеличению расстояния межатомного (межмолекулярного) взаимодействия в 2 раза, то есть идет переход от радиуса взаимодействия к диаметру.

Поэтому для P_0 параметра имеем:

$$P_0 = \frac{P_0}{R_1(n+1)} \text{ или } P_0 = \frac{P_0}{R_2 n}. \quad (2), (3)$$

Видимо, периодичность системы элементов также соответствует уравнениям (2), (3), в которых, учитывая экранирующие эффекты, вместо величины n лучше использовать эффективное главное квантовое число – n^* , связь между которыми по Слэтеру [2] имеет вид:

$$\begin{array}{cccccc} n & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ n^* & 1 & 2 & 3 & 3,7 & 4 & 4,2 \end{array}$$

$$\text{Тогда: } P_0 = \frac{P_i}{R(n^*+1)},$$

где P_i - P_0 – параметры каждого элемента в данном периоде системы.

Известно, что энергия электрона в отсутствие на орбитали других электронов зависит только от (Z^*/n^*) , где Z^* – эффективный заряд ядра. В соответствии с принципом равенства P -параметров взаимодействующих систем и применительно к данному атому при его разных радиусах межмолекулярного взаимодействия приравниваем уравнения (2) и (3) и, возводя в квадрат n^* и (n^*+1) , получаем:

$$r_k(n^*+1)^2 = R_e n^{*2} \rightarrow R_e = \left(\frac{n^*+1}{n^*} \right)^2 r_k, \quad (4)$$

где r_k – ковалентные радиусы; R_e – вандерваальсовы радиусы.

Справедливость уравнения (4) подтверждается расчетами, приведенными в таблице. По физическому смыслу это уравнение определяется квантовыми изменениями радиуса межмолекулярного взаимодействия элементов разных периодов системы.

Зависимость между ковалентными и вандерваальсовыми радиусами

Период	$\gamma = \left(\frac{n^*+1}{n^*}\right)$	Атом	r_k (Å)	γr_k (Å)	R_e (Å)
I	$\left(\frac{1+1}{1}\right)^2 = 4$	H	0,28	1,120	1,10
II	$\left(\frac{2+1}{2}\right)^2 = 2,25$	B	0,80	1,800	1,75
		C	0,77	1,733	1,70
		N	0,70	1,575	1,50
		O	0,66	1,485	1,40
		F	0,64	1,440	1,35
III	$\left(\frac{3+1}{3}\right)^2 = 1,778$	Si	1,11	1,974	1,95
		P	1,10	1,956	1,90
		S	1,04	1,849	1,85
		Cl	1,0	1,778	1,80
IV	$\left(\frac{3,7+1}{3,7}\right) = 1,6136$	Ga	1,25	2,017	2,0
		Ge	1,24	2,001	2,0
		As	1,21	1,952	2,0
		Se	1,17	1,888	2,0
		Br	1,20	1,936	1,95
V	$\left(\frac{4+1}{4}\right)^2 = 1,5625$	Sn	1,40	2,188	2,20
		Sb	1,41	2,203	2,20
		Te	1,37	2,141	2,20
		I	1,35	2,109	2,15

Таким образом, ковалентные и вандерваальсовы радиусы связаны простой зависимостью через коэффициент $\left(\frac{n^*+1}{n^*}\right)^2$.

Список литературы

1. Korablev, G.A. Spatial-Energy Principles of Complex Structures Formation: monograph / G.A. Korablev. – Netherlands, Brill Academic Publishers and VSP, 2005. – 426 p.
2. Бацанов, С.С. Интегралы перекрывания и проблема эффективных зарядов / Р.А. Звягина, С.С. Бацанов. – Наука: Новосибирск, 1966. – 386с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОЛОВЯННОЙ ФОЛЬГИ ДЛЯ РАННЕГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ УСТАЛОСТНЫХ ТРЕЩИН ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Рассмотрены результаты применения усталостных датчиков из оловянной фольги в условиях рядового хозяйства. Подтверждена их высокая чувствительность к циклическим напряжениям. Применение усталостных датчиков из оловянной фольги позволило оперативно контролировать качество ремонта нагруженных узлов комбайнов «Енисей-1200-1М» при эксплуатации.

Невысокая надежность сельскохозяйственных машин стала серьезным фактором низких экономических показателей отрасли. В целом по стране ежегодные потери зерна достигают 15 млн. т. Сроки фактической эксплуатации машин и оборудования превышают нормативные в 2–3 раза. Затраты на ремонт техники составляют более 60 млрд. руб., или 10–12% от всей выручки за произведенную сельскохозяйственную продукцию [1, с. 3].

Применение инновационных и ресурсосберегающих технологий обслуживания и ремонта приводит к существенной экономии денежных средств, что позволяет направлять их на систематическое обновление машинно-тракторного парка. В частности, для оперативного контроля качества выполненного ремонта, раннего диагностирования усталостных трещин и опасных величин циклических напряжений, возникающих в процессе эксплуатации, весьма эффективными могут быть усталостные датчики из фольги и металлопокрытий [1–4].

Наиболее известные усталостные датчики [2] представляют собой фрагменты алюминиевой фольги, которые наклеиваются на контролируемую поверхность детали, деформируются вместе с нею, в результате чего в датчике накапливаются повреждения, появляются дислокации, микротрещины и другие проявления усталости, по которым, используя калибровочную кривую, можно определить размах действовавших циклических напряжений.

Однако для применения в условиях сельскохозяйственного производства, характеризующихся сжатыми сроками проведения работ и относительно низкими разрушающими напря-

жениями, необходимо использовать и усталостные датчики высокой чувствительности, например из оловянной фольги [5–7]. Усталостные датчики высокой чувствительности позволяют проводить замеры после меньшего количества циклов нагружений, а также при меньших амплитудах напряжений. Кроме того, при использовании усталостных датчиков высокой чувствительности облегчается контроль состояния датчиков, поскольку крупные следы дислокаций заметны при небольшом увеличении и даже невооруженным глазом.

В сезоне полевых работ 2013 г. усталостные датчики из оловянной фольги были применены в сельскохозяйственном предприятии «Калуга-Соловьевское» Красноармейского района Челябинской области на комбайнах «Енисей-1200-1М» и «Енисей-1200-1НМ» выпуска 2000 и 2001 гг. Использовалась оловянная фольга промышленного изготовления (ГОСТ 18394-73) толщиной 20 мкм, дополнительно отожженная при температуре 170 °С.

Типичными местами появления трещин при эксплуатации данных комбайнов в хозяйстве были: сварные узлы рамы жатки, в том числе крепление правого упорного ролика копира жатки; крепление кронштейна гидроцилиндра на наклонной камере жатки; крепление моста управляемых колес; боковины копнителя и др. Усиление данных узлов выполняется ремонтной службой предприятия путем приваривания дополнительных косынок, уголков, укосин, накладок. Применение усталостных датчиков из оловянной фольги позволило оперативно выявлять варианты ремонта, обеспечивающие необходимую прочность конструкции. При этом в случае низкого качества выполнения ремонта трещины на датчиках появлялись уже в течение первой рабочей смены после ремонта.

При удовлетворительном качестве ремонта следы скопления дислокаций в виде трещины на датчике (при отсутствии трещины под ним) были диагностированы только после окончания уборочных работ. Это указывает на то, что в будущем в этом месте появится трещина.

Наблюдались и случаи относительно равномерного распределения следов дислокаций на поверхности усталостного датчика (без слияния их в магистральную трещину). Это указывало на то, что в этом месте трещина в основном металле еще не наметилась.

Наблюдался случай невозникновения следов дислокаций на поверхности высокочувствительного (оловянного) усталостного датчика на участке, который должен был испытывать эксплуатационную нагрузку. Это (при уверенности в надежной работе датчика) сигнализировало о неправильном перераспределении нагрузки в узле после ремонта. Произошедшее впоследствии разрушение данного узла подтвердило сделанный вывод: трещина в основном металле прошла в неожиданном направлении, где датчики наклеены не были.

Контролировалось также развитие оставленных после ремонта трещин, когда не все трещины заваривались или заваривались не по всей длине. Для этого датчики наклеивались на области с трещинами так, чтобы трещина располагалась под датчиком в средней его части. В процессе эксплуатации проводился осмотр датчиков. При этом быстрый разрыв датчика указывал на высокую подвижность берегов трещины, а медленное появление следов дислокаций на поверхности датчика над трещиной свидетельствовало о невысокой скорости развития трещины. При наклеивании датчика на вершину трещины появляющиеся скопления следов дислокаций показывали направления будущего развития трещины в металле конструкции. Эти картины наглядно демонстрировали ремонтной службе хозяйства важность полного соблюдения технологии ремонта трещин.

В дополнение к описанным ранее [1, с. 323–345] инструментам и приспособлениям применялись цифровой микроскоп Digi Micro Mobile с увеличением от $20\times$ до $500\times$ и оптическая труба микроскопа Levenhuk-2S-NG с увеличением $200\times$, дополнительно снабженная светодиодом для освещения контролируемых датчиков.

Таким образом, апробация усталостных датчиков из оловянной фольги в условиях рядового хозяйства показала, что их использование обеспечивает специалистов технического сервиса и ремонтно-технических служб АПК доступными и эффективными средствами мониторинга качества выполнения ремонтных работ и диагностики циклической долговечности узлов и деталей машин. Ввиду малозатратности усталостные датчики пригодны для применения на предприятиях малых форм хозяйствования, которые обычно не располагают средствами на приобретение дорогих диагностических и контрольно-измерительных приборов.

Список литературы

1. Инновационные методы повышения послеремонтной надежности сельскохозяйственной техники и инвестиционной привлекательности ремонтно-обслуживающих предприятий в АПК: монография / В.И. Черноиванов, Р.Ю. Соловьев, А.К. Ольховацкий [и др.]; под общ. ред. В.И. Черноиванова. – М.: ГНУ ГОСНИТИ, 2012. – 499 с.
2. Fricke, W.G. jr. Fatigue Gages of Aluminum Foil / W.G. Fricke, jr. // Proceedings of the American Society for Testing and Materials. – V. 62 (1962). – P. 268–269.
3. Тютрин, С.Г. Научные основы применения металлопокрытий для оценки эксплуатационной нагруженности МТА / С.Г. Тютрин // Научное обеспечение инновационного развития АПК: материалы Всероссийской научн.-практ. конф. В 4 т. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – Т. 3. – С. 90–94.
4. Манило, И.И. Тенденции развития усталостных датчиков и перспективы применения их при ремонте и эксплуатации с.-х. техники / И.И. Манило, С.Г. Тютрин // Тракторы и сельхозмашины. – 2011. – № 7. – С. 48–51.
5. Тютрин, С.Г. Чувствительность усталостных датчиков из индиевой и оловянной фольги к циклическим напряжениям деталей сельхозмашин / С.Г. Тютрин // Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение: материалы Всероссийской научн.-практ. конф. В 3 т. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – Т. 2. – С. 109–111.
6. Усталостный датчик из оловянной фольги / С.Г. Тютрин, И.И. Манило, А.А. Городских [и др.] // Тракторы и сельхозмашины. – 2013. – № 9. – С. 82–84.
7. Тютрин, С.Г. Оловянная фольга как инструмент эксплуатационного контроля / С.Г. Тютрин // Труды ГОСНИТИ. Т. 113. – М.: ГОСНИТИ. – 2013. – С. 169–172.

УДК 004.67:616.073

Н.А. Ильина, А.Д. Рахимова

ФГБОУ ВПО ИжГТУ им. М.Т. Калашникова

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ФОТОПЛЕТИЗМОГРАММ СТУДЕНТОВ ДО И ПОСЛЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

Приведены методика и результаты предварительных экспериментов по оценке влияния на параметры фотоплетизмограмм артефактов до и после физической нагрузки студентов.

Метод фотоплетизмографии (ФПГ) является одним из перспективных методов регистрации пульсовой волны. Данный метод позволяет определять диагностические показатели

сердечно-сосудистой системы человека и животных без нарушения целостности кожных покровов и слизистых организма. Метод ФПГ основан на регистрации изменений интенсивности света после его прохождения сквозь биологическую ткань, обусловленных изменениями ее объема. В клинической практике фотоплетизмография чаще всего применяется для наблюдения пульсовых волн – изменений объема участка тела, обусловленных толчковыми притоками крови в фазе сокращения мышц сердца и повышения артериального давления [1].

Объективную диагностическую информацию при использовании метода ФПГ можно получить только на основе анализа качественно снятых пульсовых кривых. Однако в реальных условиях этому препятствует множество мешающих факторов (артефактов), связанных с движением и дыханием биообъекта, состоянием кожного покрова, внешними электромагнитными полями, шумами, вибрациями и др. Проблема устранения или, по крайней мере, ослабления влияния артефактов имеет большое значение для фотоплетизмографии. Для этого необходимо исследовать природу их возникновения.

В связи с этой задачей работы являлось проведение предварительных экспериментов по оценке влияния вышеперечисленных артефактов. Было решено провести эксперименты, где можно наблюдать явное присутствие и отсутствие мешающих факторов и впоследствии проанализировать их на примере фотоплетизмограмм, записанных с группы студентов до и после физической нагрузки.

Была подобрана группа пациентов из числа студентов ИжГТУ второго курса в возрасте от 19 до 20 лет в количестве 10 человек. Эксперимент проходил на занятии физкультурой. С каждого респондента были сняты фотоплетизмограммы до и после физической нагрузки с помощью разработанного автоматизированного фотоплетизмографа с использованием планарного оптоэлектронного датчика, содержащего ИК-светодиод типа V1R-VM1331 и фотодиод типа ФД-263. Датчик крепился к фаланге пальца руки с помощью ленты велькро, что обеспечивало практически постоянный прижим датчика к биоткани (Алексеев В.А., Юран С.И., 2006). Фотоплетизмограммы с каждого респондента записывали в течение одной минуты.

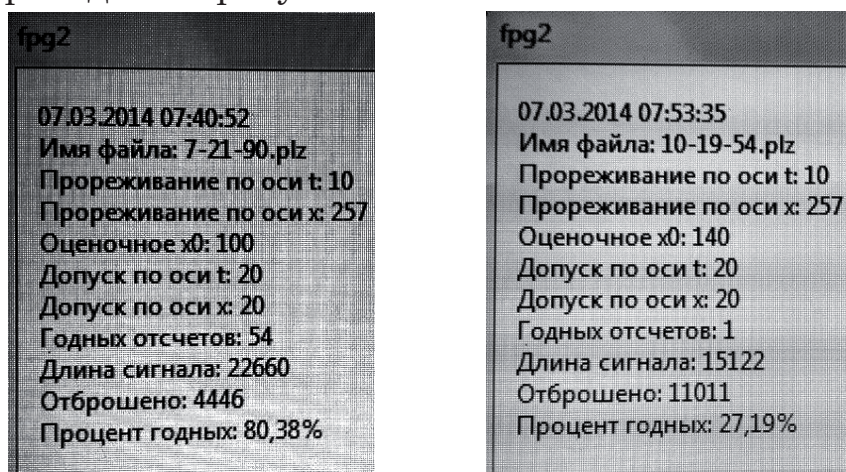
Полученные реализации пульсовых кривых обрабатывались программой для просмотра и редактирования фотоплетизмограмм. Программа позволяла оценивать уровень арте-

фактов в записанной реализации пульсовых кривых по количеству исключенных из нее фотоплетизмограмм, искаженных артефактами и подсчета относительного содержания кривых, искаженных артефактами.

Исключение некорректных данных проводилось путем поиска значений фотоплетизмограмм, выходящих за пределы заданного оператором допуска по амплитуде и длительности периода. Кроме этого, если длительность текущего периода фотоплетизмограммы отличалась более чем на заданную величину от среднего значения, полученного путем усреднения предыдущих неартефактных периодов пульсовой кривой, он также исключается из дальнейшего рассмотрения.

Графический пользовательский интерфейс программы позволяет настроить параметры обработки сигнала на основании его визуального изображения.

Пример результатов обработки полученных фотоплетизмограмм приведен на рисунке.



Окна программы обработки фотоплетизмограмм пациента до и после физической нагрузки

Предварительный анализ полученных фотоплетизмограмм показал, что после физической нагрузки количество артефактов в обработанных кривых увеличивается. Для выяснения природы и характера полученных данных необходимы дальнейшие исследования.

Список литературы

Алексеев, В.А. Проектирование устройств регистрации гемодинамических показателей животных на основе метода фотоплетизмографии: монография / В.А. Алексеев, С.И. Юран. – Ижевск: ИжГТУ; ИжГСХА, 2006. – 248 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОГО МЕТОДА К ИССЛЕДОВАНИЮ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ДЛИНЫ ВОЛНЫ ИЗЛУЧЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ЛАЗЕРА

Исследовали температурную зависимость длины волны излучения полупроводникового лазера и возможность применения этой зависимости для интерферометрических измерений.

Лазерная интерферометрия дает возможность создать высокоточные измерительные системы линейных измерений в микрометровом и нанометровом диапазонах. Использование полупроводниковых лазеров в таких системах требует высокой стабильности длины волны излучения [1]

Основными дестабилизирующими факторами длины волны излучения инжекционного лазера являются изменение температуры активной зоны лазера и нестабильность тока инжекции [2].

Для исследования температурной зависимости длины волны излучения полупроводникового лазера применялся доработанный лазерный модуль типа HLDPМ12-655-25 (длина волны – 655 нм, мощность излучения – 25 мВт). Схема лазерного блока показана на рис. 1.

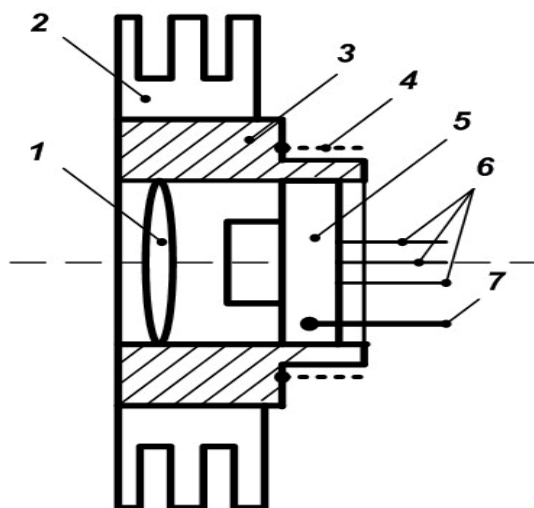


Рисунок 1 – Схема лазерного блока для измерения температурной зависимости длины волны излучения лазера:
1 – фокусирующая линза; 2 – радиатор; 3 – корпус лазерного модуля;
4 – нагреватель; 5 – лазерный диод; 6 – выводы лазерного диода;
7 – датчик температуры

Доработка заключалась в следующем: на корпус модуля 3 запрессован радиатор 2; в области запрессовки лазерного диода намотана нихромовая проволока 4, которая служит нагревателем; в корпусе лазерного диода просверлено отверстие, куда помещен датчик температуры 7. Кроме этого для улучшения теплового контакта между радиатором и корпусом модуля, а также между датчиком температуры и корпусом лазерного диода использовалась теплопроводящая паста КПТ-8.

На нагреватель подавалось напряжение от стабилизированного источника питания марки В5-47 в режиме стабилизации тока, который позволяет регулировать ток с шагом 0,01А. При проведении измерений проводился обдув радиатора с целью быстрого охлаждения лазера, уменьшения тепловой инерции и влияния повышенной температуры на оптическую систему. Таким образом, искусственно создавался высокий градиент температур между нагревателем и радиатором, что позволило быстро изменять температуру лазерного диода.

Указанный лазерный блок является частью интерферометра [3, 4] (рис. 2).

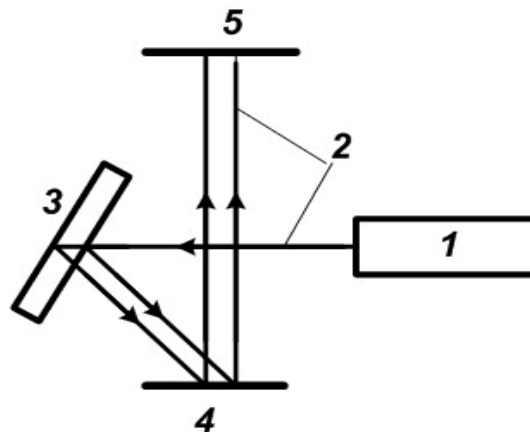


Рисунок 2 – Схема интерферометра: 1 – лазерный блок, 2 – пучок лазерного излучения, 3 – плоскопараллельная пластинка, 4 – зеркало, 5 – экран

Лазерный пучок 2, создаваемый полупроводниковым лазером 1, направлялся на плоскопараллельную стеклянную пластинку 3, отражался от ее граней, от зеркала 4 и попадал на экран 5, где формировалась интерференционная картина. Угол падения лазерного пучка на пластинку 3 не превышал 5° . При нагревании изменялась длина волны излучения полупроводникового лазера и смещалась интерференционная картина на экране интерферометра.

В результате измерений установлена зависимость между изменением температуры и смещением полос интерференционной картины в единицах ширины интерференционной полосы, которая показана на рис. 3.

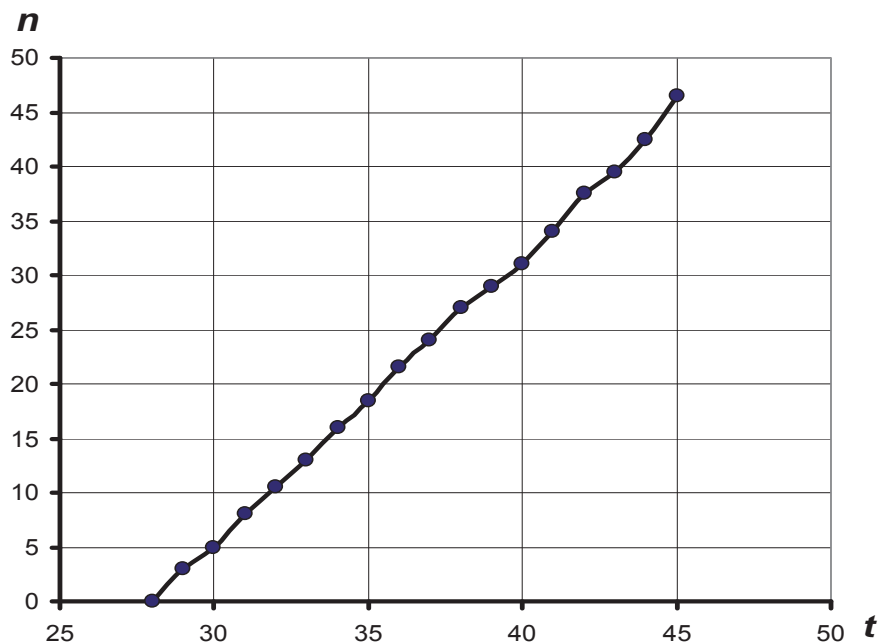


Рисунок 3 – Зависимость смещения интерференционной картины (в единицах ширины интерференционной полосы n) от температуры t °C

Согласно полученным результатам, для интервала температур 25-46 °C зависимость смещения полос от изменения температуры лазера является линейной. При изменении температуры в указанном диапазоне интерференционная картина смещается на 46 полос. Чувствительность к температуре данного экземпляра лазера равна 2,2 полосы на градус.

Это обстоятельство показывает:

- необходимо стабилизировать температуру активной зоны полупроводникового лазера при интерференционных измерениях, особенно при малом смещении интерференционной картины (малое приращение абсолютной разности хода);

- полученную при измерениях зависимость, показанную на рис. 3, можно использовать для подсчета интерференционных полос при медленных процессах изменения абсолютной разности хода, например при тепловом расширении интерферометрического датчика плотности ВЧ- и СВЧ-энергии [3].

Список литературы

1. Коронкевич, В.П. Лазерные интерферометры перемещений / В.П. Коронкевич, В.П. Кирьянов // Автометрия. – 1998. – № 6. – С. 65-84.
2. Физика полупроводниковых лазеров / ред. Х. Такума; пер. с яп. – М.: Мир, 1989. – 310 с.
3. Дородов, П.В. Устройство для бесконтактного определения мощности СВЧ-излучения / П.В. Дородов, Н.В. Гусева, М.М. Киселев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 6. – С. 32-33.
4. Измерение плотности ВЧ- и СВЧ-энергии методом лазерной интерференционной термометрии / Н.В. Гусева, П.В. Киселев, Г.М. Михеев [и др.] // Инженерный вестник Дона. -2013. – Т. 24. – № 1 (24).

УДК 620.952

Н.А. Алексеева, И.Г. Поспелова, В.Н. Костылев, И.В. Возмищев
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

КЛАССИФИКАЦИЯ БИОМАССЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА ПО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ

Рассматриваются виды биомассы как источника энергии при выработке биогаза, который является возобновляемым источником энергии.

В настоящее время государство взяло курс на повышение энергоресурсоэффективности экономики страны, в том числе на сохранение природных ресурсов, ликвидацию потерь энергоресурсов и повышение эффективности их использования. Об этом свидетельствуют различные государственные программы: госпрограмма РФ «Энергоэффективность и развитие энергетики» на 2013–2020 гг.; комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 г. и др. [1-4].

Биомасса считается одним из ключевых возобновляемых энергетических ресурсов будущего и является четвертым по значению топливом в мире, давая ежегодно 1250 млн. т энергии, что составляет около 15% всех первичных энергоносителей (в развивающихся странах – до 38%) – табл. 1 [5].

Биомасса – все виды веществ растительного и животного происхождения, продукты жизнедеятельности организмов и органические отходы, образующиеся в процессах производства, потребления продукции и на этапах технологического цикла отходов [5].

Таблица 1 – Выработка тепловой и электрической энергии из возобновляемых источников энергии в странах Евросоюза

Тип возобновляемых источников энергии	Производство энергии				Общие капитальные затраты в 1997-2010 гг., млрд \$	Снижение выбросов CO ₂ до 2010 г., млн т/год
	1995 г.		2010 г.			
	млн. т н. э.	%	млн. т н. э.	%		
Ветроэнергетика	0.35	0.5	6.9	3.8	34.56	72
Гидроэнергетика	26.4	35.5	30.55	16.8	17.16	48
Фотоэлектрическая энергетика	0.002	0.003	0.26	0.1	10.8	3
Биомасса	44.8	60.2	135	74.2	100.8	255
Геотермальная энергетика	2.5	3.4	5.2	2.9	6	5
Солнечные тепловые коллекторы	0.26	0.4	4	2.2	28.8	19
ВСЕГО	74.3	100	182	100	198.12	402

Поставщиком энергии для биоэнергетической отрасли служит биомасса, которая, согласно [6], делится на первичную – неископаемый органический материал, прямо или косвенно произведенный путем фотосинтеза, и вторичную – продукты жизнедеятельности организмов и органические отходы, образующиеся в процессе переработки (табл. 2) [7]. Это либо биологические ресурсы – специально выращенные для этих целей сельскохозяйственные культуры – рапс, кукуруза и др., либо отходы, содержащие органические вещества – сельскохозяйственные (растительные и животноводческие), отходы лесопромышленного комплекса (начиная от рубки деревьев, обработки древесины и заканчивая получением товарной продукции), отходы пищевой, текстильной и целлюлозно-бумажной промышленности, бытовые отходы и осадки сточных вод.

Энергетические культуры (кукуруза, силвия, рапс и др.) дают в 2-3 раза больший выход биогаза, чем отходы. Но для воспроизводства биоресурсов (первичной биомассы) как источника энергии требуются значительные финансовые, энергетические и трудовые затраты, увеличивающие себестоимость производства биогаза в среднем в 2 раза, выделение под посевы площадей, в подавляющем большинстве предназначенные для получения пищевой сельскохозяйственной продукции, поэтому здесь сложно говорить об экологической выгоде от экологиче-

ского топлива. Воспроизводство же отходов (вторичная биомасса) идет постоянно и имеет тенденцию неуклонного роста. Особенно это касается сельскохозяйственных и бытовых отходов и осадков сточных вод [7].

Таблица 2 – Выход биогаза из различных видов субстрата

Виды субстрата	Выход биогаза, м ³ /т субстрата	Выход биогаза, м ³ /т сухого вещества	Содержание метана в газе, %
<i>А. Навоз животных</i>			
КРС	60	200-300	60-65
Куриный	130	250-600	55-60
Конский	50	150-300	55-60
Свиной	65	300-500	60-70
Овечий	70	250-600	65-70
<i>В. Растительные сухие отходы</i>			
Кукурузные початки	400	450-550	50-60
Солома зерновых	350	200-350	59
Пшеничная солома	240	200-300	50-60
Кукурузный силос	350	380 – 460	59
Овсяная солома	270	290 – 310	59
Ячменная солома	250	250 – 300	59
Лен	300	360	59
Конопля	250	360	59
Листья подсолнечника	90	300	59
Клевер	300	430 – 490	55
Соя	330	350	
Люцерна	120	250	55
Свекольный жом	50	350-500	80-85
Картофельная ботва	150	420	55-75
<i>С. Другое</i>			
Трава	500	280-630	70
Опилки	260	300-350	55
Опавшая листва	170	210 – 290	58
Домашние отходы и мусор	100	600	50
Фекальные осадки	200	250-310	60-70
Твердый осадок сточных вод	250	310-740	70
Жир (чистый, 0 % влажности)	1300	1300	87
Жир из жироловок (жировая пульпа)	250	750	50
Отходы бойни (только кровь, каньга, мягкие ткани)	300-350	410-570	65

Таким образом, Россия, обладая неограниченными запасами биомассы, которые распространены повсеместно, не должна отставать от мировых лидеров в использовании альтернативных источников энергии. Необходимо обратить самое пристальное внимание на технологию извлечения энергии из биомассы.

Список литературы

1. Найман, С.М. Возможность применения биогазовых технологий для переработки органических отходов в Татарстане. Биоэнергетика / С.М. Найман, М.О. Найман, Ю.А. Тунакова // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16, № 14. – С. 154-156.

2. Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года»: утв. распоряжением Правительства РФ от 27.12.2010 г. № 2446-р. // Собрание законодательства РФ. – 24.01.2011. – № 4. – Ст. 622.

3. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года (ВП-П8-2322): утв. Председателем Правительства РФ 24.04.2012 № 1853п-П8) // СПС Консультант Плюс.

4. Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 08.01.2009 № 1-р (ред. от 28.05.2013) // Собрание законодательства РФ. – 26.01.2009. – № 4. – Ст. 515.

5. Биомасса – курс обучения / Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические Системы». – 2009. – № 4.

6. ГОСТ Р 52808-2007 Нетрадиционные технологии. Энергетика биоотходов. Термины и определения. – М.: Стандартиформ, 2008. – 15 с.

7. Найман, С.М. Возможность применения биогазовых технологий для переработки органических отходов в Татарстане. Биоконверсионные процессы / С.М. Найман, Ю.А. Тунакова, М.О. Найман // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16, № 14. – С. 154-156.

УДК 620-91

Л.П. Артамонова, И.Н. Светлакова

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

РЕЗЕРВЫ ЭКОНОМИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ВУЗОВ И ПУТИ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ

Анализ затрат на содержание высшего учебного заведения показывает, что в их структуре удельный вес энергозатрат составляет около 6-8%. В денежном выражении годовое потребление энергоресурсов выливается в миллионы рублей и из года в год возрастает. В этих условиях определение потенциала энергосбережения и его реализация стоят в ряду приоритетных направлений деятельности энергетической службы учебного заведения.

В отчете по проекту «Организация и проведение энергетических обследований (энергоаудита) образовательных учреждений для оценки потенциала энергосбережения и разработки долгосрочных программ повышения энергоэффективности» на основании энергетического обследования 100 вузов из 7 федеральных округов приведены данные о потенциале экономии энергоресурсов в системе энергообеспечения учебного заведения.

В системе теплоснабжения он составляет более 18% (от величины теплопотребления вуза), в системе электроснабжения – около 8% (от величины электропотребления вуза), в системе топливоснабжения – около 7% (от величины топливопотребления вуза) и в системе водоснабжения – около 1% (от величины водопотребления вуза).

В 2012 г. силами энергетической лаборатории факультета энергетике и электрификации были обследованы системы энергообеспечения Ижевской ГСХА, проведен анализ использования энергоресурсов за несколько лет, анализ причин роста и снижения объемов потребления. Обследование проводилось с целью определения потенциала энергосбережения и разработки мероприятий для его реализации. Результаты энергоаудита академии показали, что картина нерационального использования ресурсов отличается от среднестатистической по вузам не в лучшую сторону.

Поиск резервов экономии следует начинать с выбора видов энергоресурсов, объемы потребления которых значительны. Практика проводимых ранее энергетических обследований показала, что чаще больший объем потребления энергоресурсов приводит к наибольшим потерям. С этой целью была проанализирована структура энергопотребления академии. Для более объективной оценки статей структура составлена не в денежном исчислении затрат, а в натуральном выражении объемов потребленных ресурсов, которые показаны в тоннах условного топлива. Потребление горячей воды учтено в статье «Тепловая энергия», доля холодной воды в диаграммах не учтена ввиду невозможности перевода объемов ее потребления в энергетические единицы. Структура по годам приведена на рис. 1.

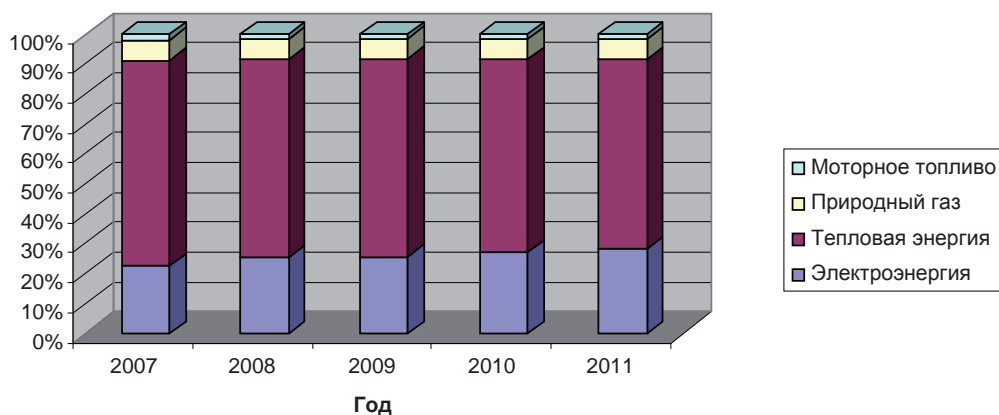


Рисунок 1 – Структура потребления энергоресурсов Ижевской ГСХА

Диаграмма показывает, что большую долю в энергопотреблении устойчиво занимает тепловая энергия (примерно 65%). На балансе академии находится 21 отапливаемый объект, из них 7 общежитий и 5 учебных корпусов, на поддержание комфортных условий в которых требуется значительное количество теплоты в течение всего отопительного периода, который в нашей климатической зоне длится около 7 месяцев.

Второе место занимает электроэнергия (примерно 30%), около половины которой расходуется на освещение зданий. Природный газ имеет долю 7%, основное его использование в виде сырья для газовых плит в общежитиях. Моторное топливо составляет не более 2%, далее эту статью рассматривать не будем.

В соответствии со структурой энергопотребления определены объемы экономии энергоресурсов. В первую очередь выявлены те резервы, которые можно реализовать в большей части с помощью краткосрочных и малозатратных энергосберегающих мероприятий. В табл. 1 представлены результаты анализа потенциала энергосбережения. Процент экономии топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и воды в системе холодного водоснабжения рассчитан по отношению к объемам потребления базового года исследуемого периода – 2011 г.

Сокращение объемов потребления тепловой энергии не в ущерб параметрам микроклимата в учебных корпусах и общежитиях возможно за счет снижения потерь теплоты через ограждения, недопущения «перетоков» зданий с помощью автоматизации погодного регулирования, вывода системы отопления на минимальный режим в выходные и праздничные дни и др.

Таблица 1 – Потенциал экономии энергетических ресурсов Ижевской ГСХА

Вид ресурса	Единица измерения	Возможный объем экономии ресурса	Процент экономии ресурса к базовому году, %
Электрическая энергия	Тыс. кВт*час	418,3	14
Тепловая энергия	Гкал	4771,76	30
Природный газ	Тыс. куб. м	38	17
Холодная вода	Тыс. куб.м	11,95	11

Уменьшение потребления электрической энергии будет существенным для академии за счет модернизации системы освещения, где наблюдаются наибольшие ее потери. Установка ограничителей подачи воды в смесителях санузлов в учебных корпусах и общежитиях даст возможность значительно понизить объем потребления воды.

В табл. 2 приведены мероприятия, которые после обследования систем энергообеспечения были включены в программу энергосбережения Ижевской ГСХА на период с 2012 по 2017 г. Выполнение этих мероприятий позволит реализовать резерв экономии, указанный в табл. 1.

В табл. 2 приведены самые значимые мероприятия, в действительности в программе энергосбережения их прописано гораздо больше. Годовая экономия ресурсов приведена исходя из тарифов 2011 г. На реализацию мероприятий по экономии тепловой энергии потребуется 88,1% всех затрат, по экономии электрической энергии – 11%, газа – 0,1%, воды – 0,8%.

Проведение энергосберегающих мероприятий не будет иметь значения для любой организации, если не организован учет потребленных ресурсов. При отсутствии системы учета, какие бы шаги ни предпринимались по реализации энергосбережения, изменений в актах и счетах-фактурах энергопоставляющих организаций не произойдет.

Установка прибора учета сама по себе не вызывает сокращение потерь, но при этом, как показала практика, чаще всего затраты снижаются. При наличии приборов учета организация начинает платить за действительно использованные ресурсы, а не за «мифические» объемы потребления, рассчитанные исходя из каких-то сомнительных норм.

Таблица 2 – Мероприятия по энергосбережению Ижевской ГСХА

Наименование мероприятия	Затраты, тыс. руб.	Удельный вес, %	Годовая экономия, тыс. руб.	Удельный вес, %	Срок окупаемости, лет	Срок исполнения
Установка пластиковых оконных блоков с двухкамерными стеклопакетами в учеб. корпусах № 1, 3 и общежитиях № 2, 3, 4	11530	73,4	3360,45	54,4	3,4	II кв. 2014 г. -III кв. 2016 г.
Установка автоматики погодного регулирования системы отопления в учеб. корпусах № 2, 4	294	1,9	1067,38	17,3	0,28	IV кв. 2014 г.
Установка газового котла в системе отопления (общежития с. Июльское)	1550	9,9	211,3	3,4	7,3	III кв. 2014 г.
Утепление чердачных перекрытий (общежития с. Июльское)	460	2,9	110,6	1,8	4,1	III кв. 2014 г.
Замена ламп накаливания энергосберегающими	81,4	0,5	357,2	5,8	0,23	III кв. 2013 г. – I кв. 2014 г.
Установка светодиодных светильников в системах аварийного освещения зданий	736,51	4,7	254,18	4,1	2,9	IV кв. 2013 г.
Установка в системах освещения мест общего пользования в общежитиях светодиодных светильников с датчиками присутствия людей	918	5,8	539,6	8,7	1,7	II кв. 2014 г.
Установка узлов учета природного газа в общежитиях	25	0,1	108,69	1,8	0,23	II кв. 2012 г.
Оснащение вентилях водосберегающими аэраторами в санузлах общежитий и учебных корпусов	120,3	0,8	167,32	2,7	0,72	IV кв. 2015 г.
Итого	15715,21	100	6176,72	100	2,54	

На момент проведения обследования в академии практически во всех зданиях вводы тепловой, электрической энергий и воды были обеспечены узлами учета. Узлы учета природного газа установлены в I квартале 2012 г.

На рис. 2 представлена динамика потребления энергоресурсов по годам, результаты энергетического обследования дополнены 2012, 2013 гг. По графикам видно, что потребление ресурсов в натуральном измерении последние годы снижается. Причиной этого снижения в большей степени (кроме электрической энергии) является переход с нормативных на действительные объемы потребления в результате установки приборов учета на вводах в здания. Для обоснования такого вывода в табл. 3 показаны даты установки узлов учета в зданиях академии.

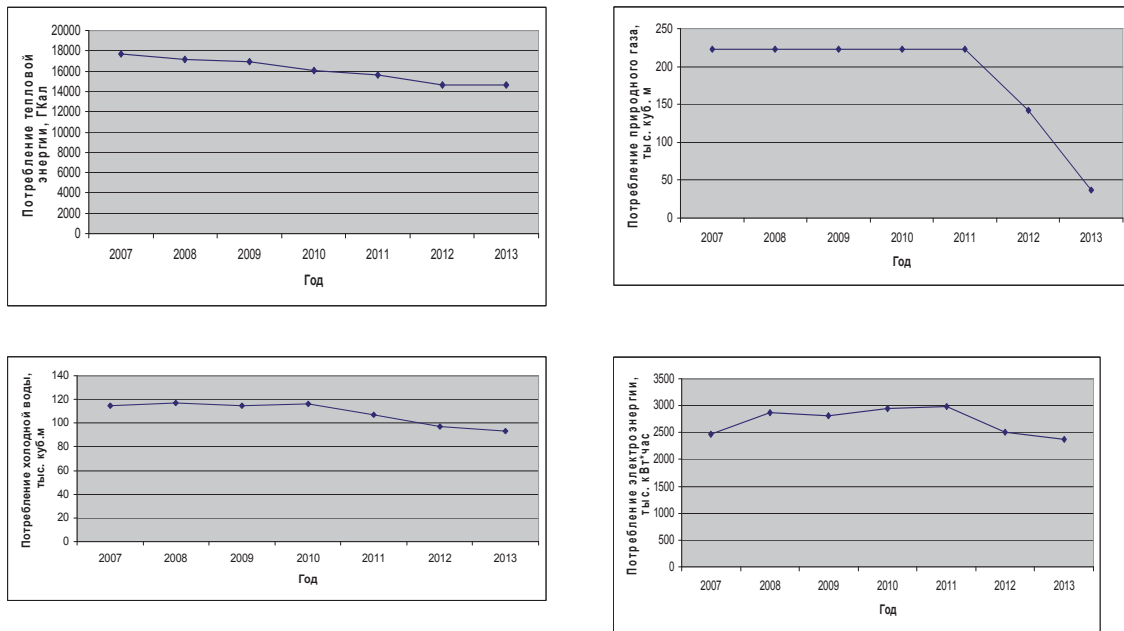


Рисунок 2 – Динамика потребления энергоресурсов Ижевской ГСХА

Таблица 3 – Дата установки приборов учета

Вид ресурса	Период установки	На вводах в здание
Тепловая энергия, горячая вода	Июль 2010 г.	Учеб. корпус № 2
	Февраль–ноябрь 2011 г.	Общежитие № 5, учеб. корпус № 5, учебно-опытная конюшня, учеб. корпус № 4, учеб. корпус № 1, 3, общежитие № 2, 3, 4
	Май 2012 г.	Общежитие № 1, столовая
Природный газ	Апрель 2012 г.	Общежитие № 1, 2, 3, 5
Холодная вода	Июль-декабрь 2006 г.	Столовая, учеб. корпус № 4
	Октябрь 2007 г., август 2008 г.	Учеб. корпус № 1 (2 ввода), гараж
	Март – ноябрь 2009 г.	Общежитие № 5, общежитие № 1, общежития с. Июльское
	Июль, ноябрь 2010 г.	Общежитие № 3, учеб. корпус № 5
	Февраль, июль 2011 г.	Столовая, учеб. корпус № 2
	Апрель – июль 2012 г.	Общежитие № 4, учеб. корпус № 3, общежитие № 2

Что касается снижения потребления электрической энергии в период с 2011 по 2013 г., это обусловлено началом проведения мероприятий по ее экономии. В академии частично установлены светодиодные светильники в системах аварийного освещения, практически полностью отказались от ламп накаливания, заменены индукционные приборы учета на электронные с более высоким классом точности измерений.

При первичном обследовании разработана программа малозатратных мероприятий, которые имеют относительно низкий индекс доходности и большой срок окупаемости (в среднем более 5 лет). На реализацию такого рода мероприятий потребуются значительные объемы финансирования. Но, как показывают данные табл. 2, даже реализация мало- и средnezатратных мероприятий в течение ближайшей пятилетки дает возможность сэкономить около 6 млн. руб.

Список литературы

Артамонова, Л.П. Как улучшить показатели энергоэффективности вуза / Л.П. Артамонова// Научное обеспечение АПК. Итоги и перспективы: материалы международной научно-практической конференции, 16-18 октября 2013 г. – Ижевск, 2013.

УДК 631.22:628.9

И.Н. Светлакова, Т.В. Цыркина, К.П. Коновалов,
Д.И. Суслопаров, А.Р. Гиззатуллина

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ВОЗМОЖНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ ФГБОУ ВПО ИЖЕВСКАЯ ГСХА

Рассмотрены вопросы энергосбережения. Представлены результаты энергоаудита ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. Проведена технико-экономическая оценка внедрения различных типов технологий в систему электрического освещения ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА.

За последние 15 лет цены на энергоресурсы в нашей стране выросли в десятки раз. К сожалению, говорить об изменении данной тенденции пока не приходится. В условиях постоянного роста тарифов на энергоиспользование собственники промышленных предприятий и организаций, объектов жилого фонда вынуждены искать пути снижения энергозатрат.

Данная тенденция к повышению потребления заставляет задуматься над тем, как снизить расход электроэнергии, ведь в противном случае это может довести энергетику до состояния кризиса.

23 ноября 2009 г. вступил в силу Федеральный закон № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ».

Согласно данному документу, для бюджетных учреждений, предприятий, генерирующих и поставляющих энергию, а также предприятий, годовые затраты на энергопотребление которых составляют более чем 10 млн. руб. является обязательным проведение энергоаудита [4].

Одним из путей снижения затрат на электроэнергию является энергосбережение в освещении. Расходы на освещение, в зависимости от рода деятельности, составляют более 35% общего потребления электроэнергии в зданиях. На сегодняшний день существует два способа экономии электрической энергии и, соответственно, сокращения затрат, связанных с ее потреблением. Первый из них заключается в использовании меньшего количества источников света, а также сокращении времени их горения. Второй предполагает применение более экономичных источников освещения, а также современной пускорегулирующей аппаратуры.

Представленные ниже данные – результат проведенного в ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА энергоаудита, который позволил выявить наиболее энергонезэффективные участки. Анализ данных показал, что применяемые энергосберегающие светильники уже на данный момент преобладают над светильниками с лампами накаливания (табл. 1).

Но, как было указано ранее, энергоаудит будет являться эффективным лишь в том случае, если он будет проводиться в полной мере. Поэтому можно рекомендовать ряд мероприятий по энергосбережению:

- замена ламп накаливания на энергосберегающие;
- установка датчиков движения и присутствия людей;
- установка светодиодных светильников в системе дежурного освещения;
- замена индуктивных счетчиков на электронные.

Таблица 1 – Показатели использования электрической энергии на цели освещения
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

Функциональное назначение освещения	Количество светильни- ков			Суммарная установленная мощность, кВт	отчетный (базо- вый) 2011 г.	Суммарный объем потребления электроэнергии, кВт·ч		
	с лампами накаливания	с энергосбере- гающими лампами	с лампами галогенными			предыдущие годы		
						2010	2009	2008
Внутреннее освещение всего, в том числе:	767	18884	18884	695,9	872783,2	882305,6	836173,1	717984
Административно-бытовых корпусов (АБК) всего, в том числе:	767	18884	18884	695,9	872783,2	882305,6	836173,1	717984
Здание учебного корпуса № 1 (Студенческая, 11)	30	4398	4398	195,8	205562,7	194256	197272	169383
Здание учебного корпуса № 2 (Кирова, 16)	40	6312	6312	159,3	197694	186820,5	189720,9	162898
Здание учебного корпуса № 3 (Студенческая, 9)	40	2500	2500	112,3	126386	119434,7	121289	104142
Здание учебного корпуса № 4 (Свердлова, 30)	17	4002	4002	97,2	109384	103367,3	104972	90132
Здание учебного корпуса № 5 (п. Первомайский)	40	310	310	12,3	16686	15768	16013	13749
Здание общежития № 1(Кирова, 14)	300	216	216	40,4	48442	45777,7	46488	39916
Здание общежития № 2 (Песочная, 44)	224	397	397	33,6	29700	28066,5	28502	24473
Здание общежития № 3 (Песочная, 46)	72	633	633	28,8	90814,5	85819,7	87173	74830,7
Здание учебного корпуса (п. Июльское, Советская, 1Б)	4	90	90	4,6	6930	65483,9	6650	5750
Наружное освещение	0	26	26	11,4	41184	37511,3	38093,2	32710
Итого	767	18884	18884	695,9	872783,2	882305,6	836173,1	717984

Среди наиболее экономичных источников освещения сегодня выделяют энергосберегающие светодиодные лампы [1], которые излучают мягкий рассеянный свет, имеют высокую энергоэффективность, долговечны, безопасны и компактны, что, безусловно, является их весомым преимуществом перед традиционными лампами накаливания. Энергосберегающие источники света дают возможность экономить до 90% электроэнергии, без потерь в освещенности помещения. Кроме того, в отличие от ртутных энергосберегающих ламп, светодиодные не нуждаются в какой-либо особой утилизации. Срок их службы может достигать 50 000 часов, что равноценно 12 годам работы (при использовании их около 12 часов в сутки) [2].

В общежитиях и корпусах Ижевской ГСХА была проведена замена светильников с лампами накаливания на светодиодные для дежурного освещения. Также в общежитиях устанавливались датчики движения марки IEK ДД-018В, способные выявить перемещение различных объектов и обеспечить автоматическое управление светом в зависимости от изменения уровня освещенности. Данные приборы являются одними из лучших в области регулирования света. Они легко устанавливаются и настраиваются, имеют компактные размеры, незаметны и не портят интерьер [3] (табл. 2).

Таблица 2 – Потенциал энергосбережения и оценка возможной экономии энергетических ресурсов

Расчетные показатели предлагаемых к реализации энергосберегающих мероприятий					
наименование мероприятий по видам энергетических ресурсов	затраты тыс. руб. (план)	годовая экономия ТЭР (план)			средний срок окупаемости (план), лет
		в натуральном выражении	ед. измерения	в стоимостном выражении (тыс. руб.)	
Замена ламп накаливания энергосберегающими	75,47	117,94	тыс. кВт·ч	320,35	0,23
Установка светодиодных светильников в системе аварийного освещения	736,51	79,41	тыс. кВт·ч	254,18	2,9

Расчетные показатели предлагаемых к реализации энергосберегающих мероприятий					
наименование мероприятий по видам энергетических ресурсов	затраты тыс. руб. (план)	годовая экономия ТЭР (план)			средний срок окупаемости (план), лет
		в натуральном выражении	ед. измерения	в стоимостном выражении (тыс. руб.)	
Установка в системах освещения МОП светодиодных светильников с датчиками присутствия людей	918	210,76	тыс. кВт ч	539,60	1,7
Замена индуктивных счетчиков на 2 вводах электрической энергии	6	10,19	тыс. кВт ч	27,63	0,16
Итого	1735,91	418,3	тыс. кВт ч	1150,93	1,51

Вывод. При вложениях 1735,917 тыс. руб. на энергосберегающие мероприятия получим экономию в 418,3 тыс. кВт ч, что в денежном эквиваленте составит 1150,9255 тыс. руб. Срок окупаемости всех мероприятий в среднем составит 1,51 года.

В области освещения в настоящее время происходит революционное развитие технологий, связанное с расширением возможностей для экономии энергопотребления за счет рационального использования энергии.

На конкретном примере была проведена технико-экономическая оценка эффекта внедрения различных типов технологий в освещение ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА.

Анализ и предварительный расчет экономической эффективности вариантов внедрения энергосберегающих технологий показывает наибольшую перспективность систем светодиодного освещения на линиях с переменным напряжением, обеспечивающих быструю окупаемость и экономию электроэнергии до 90%.

Только разумное использование энергопотребляющих устройств и установок позволит сократить затраты на электроэнергию в короткие сроки без вреда производственному процессу.

Список литературы

1. Кочетков, Н.П. Определение кривой силы света, обеспечивающей равномерное освещение горизонтальной рабочей поверхности / Н.П. Кочетков, Т.А. Широбокова, Т.Р. Галлямова // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 8 – С. 64-67.
2. Кочетков, Н.П. Оценка эффективности светильников с разными типами кривых сил света / Н.П. Кочетков, Т.А. Широбокова, Т.Р. Галлямова // Вестник Саратовского государственного аграрного университета им. Н.И. Вавилова. – Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2013. – № 06. – С. 67-69.
3. Центр энергосберегающих технологий «Иннокор» [Электрон. ресурс]: сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://innokor.ru>. – Загл. с экрана.
4. Группа компаний «Промсервис» и «Промимпорт» [Электрон. ресурс]: сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://service-import.ru>. – Загл. с экрана.
5. Новостной и аналитический портал «Время электроники» [Электрон. ресурс]: сайт. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://russianelectronics.ru>. – Загл. с экрана.

УДК 537

Л.А. Пантелеева, Г.Н. Аристова, В.А. Руденок, Р.И. Гаврилов
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ЧЕЛОВЕК – ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ МАШИНА!

Рассказывается о происхождении животного электричества, его свойствах и практическом применении данного электричества.

«Как ни чудесны законы и явления электричества, которые мы наблюдали в мире неорганического вещества и неживой природы, интерес, который они представляют, вряд ли может сравниться с тем, что вызывает та же сила в соединении с нервной системой и жизнью».

Фарадей

Существование животного электричества известно с давних пор. Первые сведения о способности живых тканей генерировать электричество были получены во второй половине XVIII в. на примере рыб, имеющих электрические органы, подобные аккумулятору. Прочную научную основу о биоэлектрических явлениях в живых тканях заложил Л. Гальвани. Он обнаружил, что при замыкании между нервом и мышцей цепи из двух металлических проводников происходит сокращение мышц.

Это объяснялось появлением разряда электричества, предсуществовавшего в живой ткани.

В XIX в. усилиями Маттеучи, Бернштейна, Германа, Сеченова и других были сформулированы исходные положения физиологии:

- между внутренним содержимым клетки (волокна) и наружным раствором в покое существует стационарная разность потенциалов – ток покоя;
- при раздражении или повреждении ткани происходят определенные колебания тока покоя, возникают токи действия;
- токи действия могут иметь однофазный характер (при соединении электродами неповрежденного и поврежденного участков нерва или мышцы) или двухфазный (при наложении обоих отводящих электродов на неповрежденные участки в момент возбуждения нерва или мышцы);
- токи действия поддаются регистрации, они могут служить источником раздражения другого возбудимого биологического объекта [2].

Как возникает электрический ток в живых организмах? Поверхность живой клетки имеет общие свойства с электродом в гальванической ячейке. Клетки окружены тонкой мембраной сложного строения. Отдельные части мембраны обладают полупроводниковыми или ионоселективными свойствами – пропускают ионы одного знака или одного элемента. На такой избирательности основано появление мембранного потенциала, от которого зависит работа информационных и энергопреобразующих систем организма. Мембранный потенциал обеспечивает передачу нервных импульсов, с помощью которых мозг командует работой органов и тканей, а также преобразование электрической энергии в механическую. Внутри клетки концентрация ионов калия намного больше, чем вне клетки, а концентрация ионов натрия – меньше. Благодаря этому на стенке клетки возникает двойной электрический слой. Так как мембрана в состоянии покоя хорошо проницаема для ионов калия и менее проницаема для ионов натрия, между внутренней частью клетки и внешней средой возникает разность потенциалов. При раздражении клетки двойной электрический слой частично разряжается и, тогда потенциал покоя снижается до 15-20 милливольт. Возникает потенциал действия (электрический потенциал, возникающий при возбуждении) [1].

Применение животного электричества. Данный вид электричества нашел широкое распространение в медицине. Работа таких аппаратов, как кардиостимулятор, кардиограмма, дефибриллятор и др., основана на распознавании электрических импульсов человека. Также на основе распознавания электрических нервных импульсов в организме создан такой аппарат, как полиграф (детектор лжи). Помимо медицины данное электричество используется самим человеком для поддержания работы всего организма. Жизненно важный орган, который не может работать без электрических импульсов, – это сердце. Без нормальной работы этих импульсов оно не может ритмично работать. За ритм отвечает синусовый узел. В зависимости от того, находится человек в покое или в движении, в головном мозге возникают различные биотоки. Биотоки управляют работой «потребителей» – ног, рук, пальцев, кишечника и т. д., передавая импульсы по нервным окончаниям. Нервы по своей структуре ничем не отличаются от проводов. Нервы изолированы друг от друга защитной оболочкой (миелиновая оболочка). Если ее не будет, то может возникнуть так называемое «короткое замыкание» и нервные импульсы будут неправильно передаваться. Также управление деятельностью человека было бы невозможно без «чувствительных элементов». Этими элементами являются кожа, язык, нос и другие органы чувств. Отсутствие электрического тока в организме оказывает отрицательное влияние на отдельные органы. Человек заболевает различными болезнями, а в некоторых случаях умирает. Организм человека представляет сложную электрическую сеть, работа которой не может осуществляться без действия электрического тока. Изучение биотоков и электромагнитных колебаний имеет большое значение для познания ряда важных жизненных процессов.

Эксперимент. Применение электричества было известно еще в древности. В мифологии описывается способ лечения, когда человеку дают в руки 2 стержня с различными металлами, которые нужно держать какое-то продолжительное время. Мы предположили, что схема этого метода может быть другой. Например, человек держит стержни за верхние концы, а нижние опущены в раствор электролита. На этих стержнях возникает разность потенциалов. Таким образом мы получаем своеобразный гальванический элемент. Во внешней цепи он зам-

кнут в теле человека. Между точками приложения к стержням протекает постоянный ток, величина которого зависит от разности потенциалов, сопротивления тела человека с учетом внутреннего сопротивления в сосуде с электролитом. Можно предположить, что незначительный по величине ток, протекающий в теле человека, уравнивает и стабилизирует электрические нервные импульсы, тем самым оказывая терапевтическое действие на больного. Для того чтобы определить величину такого тока, мы построили экспериментальную установку, состоящую из стакана с солевым раствором, имитирующим морскую воду с погруженными в нее двумя электродами из меди и цинка, предварительно измерив сопротивление человека между двумя его ладонями. Это сопротивление находится в пределах 100-150 кОм. В данной установке вместо человека в цепь включили магазин сопротивлений и измеряли проходящий при этом ток с помощью микроамперметра. Результаты измерений приводятся в таблице.

Зависимость электрического тока внутри человека от сопротивления

R, кОм	180	150	100	60	57
I, мкА	4	4,8	8	14,8	16

Данные таблицы говорят о том, что если внутреннее сопротивление человека изменяется, то изменяется и сила тока. Измеренные значения тока могут быть достаточными, чтобы при длительном протекании тока через организм оказывать некое стабилизирующее и терапевтическое воздействие.

Таким образом, электрический ток имеет огромное значение в жизни человека. Помимо внешних электрических сетей, человек сам является электрической сетью. Ток, вырабатываемый нашим организмом, применяется для поддержания нашего здоровья, лечения.

Список литературы

1. Воронков, Г.Я. Электричество в мире химии / Г.Я. Воронков. – М.: Знание, 2004. – 144 с.
2. Лазаров, Д. Электрон и химические процессы: пер. с болг. / Д. Лазаров. – Л.: Химия, 1987. Пер. изд.: София, 2003. – 128 с.
3. Жолондковский, О.И., Бой с пожирателями металла / О.И. Жолондковский, Ю.А. Лебедев. – М.: Знание, 2004. – 144 с.

ПЕРЕДАЧА ПОСТОЯННОГО ТОКА

Надежное электроснабжение с наименьшими потерями электрической энергии является на сегодня самой актуальной проблемой в электроэнергетике. Передача электроэнергии постоянным током более перспективна. Речь не идет о полном отказе от переменного тока и переходе на постоянный, так как оба тока имеют свойственные только им достоинства и недостатки, как в производстве, так и в передаче и использовании.

Постоянный ток неэкономичен в производстве и в использовании. Генераторы постоянного тока из-за наличия скользящих контактов в цепи нагрузки сложны по конструкции и эксплуатации. Они могут быть построены на мощность лишь до 20 МВт при КПД до 94%. Кроме того, не существует простых способов преобразования постоянного напряжения и нет дешевых и простых по конструкции и эксплуатации двигателей постоянного тока. Однако постоянный ток имеет качества, которые делают его в некоторых случаях незаменимым. Сюда относятся отсутствие реактивной мощности в цепях постоянного тока, отсутствие необходимости синхронизации параллельно работающих генераторов и, следовательно, отсутствие предела устойчивости и дальности передачи, возможность значительного повышения напряжения (выше миллиона вольт).

Применение постоянного тока для передачи электрической энергии на большие расстояния открывает новые возможности для электроэнергетики, главные из которых следующие:

- Электропередача может иметь любую длину и мощность, так как отпадает проблема электрической устойчивости.
- Пропускная способность воздушных и кабельных линий значительно повышается, а их протяженность ничем не ограничивается.
- Повышается надежность электропередачи и появляется возможность объединения станций и систем даже разной частоты, так как отпадает необходимость их синхронизации.
- Благодаря отсутствию поверхностного эффекта и способности постоянного тока при прохождении через землю охватывать ее огромные толщины, возможно уменьшение сечения проводов и использования земли в качестве обратного провода линии передачи.

- Легко регулируется значение передаваемой мощности и ее направление с помощью управляемых выпрямителей.
- Развитие систем передачи постоянного не требует перестройки оборудования действующих электрических станций и систем.

Для применения передачи постоянного тока (ППТ) в Единой национальной электрической сети России (ЕНЭС) существуют объективные предпосылки, исходящие из указанных выше преимуществ ППТ:

- большая протяженность территории страны;
- неравномерное распределение энергоресурсов и промышленности (наибольшие запасы минерального топлива и гидроресурсов – в Сибири, наибольшее сосредоточение населения и промышленности – в европейской части);
- большое число удаленных от центров потребления перспективных створов для сооружения ГЭС;
- формирование ЕНЭС в виде крупных региональных объединений, связанных между собой сравнительно слабыми связями [2].

Передача электроэнергии постоянным током экономически оправдывает себя только при передаче больших мощностей на большие расстояния. Так, мощность в 750 МВт выгоднее передавать постоянным током, начиная с расстояния в 650 км, а мощность 1500 МВт – начиная с 500 км [1].

Дороговизна преобразовательной техники перестает быть существенной проблемой, когда речь идет о передаче огромных мощностей на большие расстояния и о надежном электроснабжении. К тому же есть тенденция, что электроника с каждым днем дешевеет, а медь, наоборот, дорожает.

При современном уровне развития невозможно ограничиться применением только одного рода тока – постоянного или переменного. Передача постоянного тока является перспективой развития современной энергетики страны.

Список литературы

1. Евсюков, А.А. Электротехника: учебное пособие для студентов физ. спец. пед. ин-тов / А.А. Евсюков.— М.: Просвещение, 1979.— 248 с
2. Передача постоянного тока. Перспективы применения [Электрон. ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru/arh/2007/46/06.php> (дата обращения 20.02.2014).
3. Системы передачи постоянного тока [Электрон. ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru/arh/2013/83/05.php> (дата обращения 20.02.2014).

ИОНИСТОРЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рассматривается проблема использования ионисторов в промышленности, а также их преимущества и недостатки.

В последнее время наметилась тенденция к применению ионисторов совместно с аккумуляторами в системах со сложным динамическим режимом потребления энергии для кратковременного питания нагрузки большим током. Им присущи уникальные свойства, такие как высокая удельная емкость, длительность и надежность сохранности заряда, безотказность работы в широком диапазоне механических и климатических воздействий, они не «боятся» коротких замыканий. Использование этих элементов в электронной технике существенно упрощает обработку сигналов инфранизких частот. Главными направлениями дальнейшего развития ионисторов можно считать повышение энергоемкости и мощности, отдаваемой энергии [1-2].

Концепция. Ионистор (ультраконденсатор, двухслойный электрохимический конденсатор, англ. *EDLC, Electric double-layer capacitor*) — электрохимическое устройство, конденсатор с органическим или неорганическим электролитом, «обкладками» в котором служит двойной электрический слой на границе раздела электрода и электролита.

С появлением ионисторов стало возможным использовать конденсаторы в электрических цепях не только как преобразующий элемент, но и как источник напряжения. Широко применяются в качестве замены батареек для хранения информации о параметрах изделия при отсутствии внешнего питания [2].

У таких элементов наряду с преимуществами имеются и некоторые недостатки:

- удельная энергия симметричных ионисторов меньше, чем у аккумуляторов;
- достаточно высокая степень зависимости напряжения от степени заряженности [2-3].

Использование ионисторов в промышленности. В настоящее время автобусы с питанием от ионисторов выпускаются фирмами «Hyundai Motor» и «Тролза».

Автобусы на ионисторах от «Hyundai Motor» представляют собой обыкновенные автобусы с электроприводом, питаемым от бортовых ионисторов. По задумке конструкторов из «Hyundai Motor», такой автобус будет заряжаться на каждой второй или каждой третьей остановке, причем длительности остановки достаточно для подзарядки автобусных ионисторов. «Hyundai Motor» позиционирует свой автобус на ионисторах как экономичную альтернативу троллейбусу (нет необходимости прокладывать контактную сеть) или дизельному (и даже водородному) автобусу (электроэнергия пока дешевле дизельного или водородного топлива).

Автобусы на ионисторах от «Тролзы» технически представляют собой «бесштанговые троллейбусы». То есть конструктивно это троллейбус, но без штанг питания от контактной сети и, соответственно, с питанием электропривода от ионисторов.

Но особенно перспективны ионисторы в качестве средства реализации системы автономного хода для обычных троллейбусов. Троллейбус, оборудованный ионисторами, по маневренности приближается к автобусу.

Е-мобиль – проект автомобиля, разрабатывавшийся в Российской Федерации, использовал суперконденсатор как основное средство для накопления электрической энергии. Существуют проекты, объединяющие суперконденсатор и химический аккумулятор в едином блоке, что взаимно компенсирует недостатки тех и других. В результате получается накопитель с большим сроком службы, меньшей стоимостью и большим запасом энергии, чем при использовании обычных аккумуляторов [3].

Перспективы развития. Ионистор обладает длительным сроком службы. Проводились исследования по определению максимального числа циклов заряд-разряд. После 100 000 циклов не наблюдалось ухудшения характеристик [3].

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что уже в скором времени ионисторы могут перекрыть практически весь диапазон по величине удельной энергии и удельной мощности, ранее разделявший традиционные типы энергонакопительных конденсаторов и аккумуляторов. Использование таких источников тока позволяет оптимизировать габариты и массу радиоэлектронной аппаратуры.

Список литературы

1. Пути и перспективы развития и применения конденсаторов с двойным электрическим слоем (ионисторов) / В.П. Кузнецов [и др.] // Электронная техника. Серия 5. Радиодетали и компоненты. – 2004. – Вып. 4
2. Химические источники тока: справочник / под ред. Н.В. Коровина и А.М. Скундина. – М.: МЭИ, 2003.
3. Ионистор / Википедия [Электрон. ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%80> (дата обращения 20.02.2014).

УДК 619.614

Е.В. Дресвянникова, П.Л. Лекомцев, Е.М. Атаманов
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОАЭРОЗОЛЯ ПОРИСТЫМИ ВРАЩАЮЩИМИСЯ РАСПЫЛИТЕЛЯМИ

Рассмотрены возможности получения электроаэрозоля с помощью пористых вращающихся распылителей. Придание частицам аэрозоля электрического заряда позволяет качественно улучшить технологию распыления вещества в распылительных аппаратах.

Распыленное вещество в виде аэрозоля часто используется в различных технологических процессах (процессы увлажнения, осушения, покраски и т.д.).

Получение аэрозоля осуществляется с применением двух методов – конденсационного и диспергационного. Конденсационные аэрозоли получают посредством конденсации пересыщенных паров. В диспергационных методах сообщаемая жидкости энергия заставляет ее принять неустойчивую форму и распасться на капли [1, 2]. Различие между этими двумя классами аэродисперсионных систем заключается в том, что дисперсионные аэрозоли в большинстве случаев значительно грубее, чем конденсационные, обладают большей дисперсностью.

В связи с этим возникает возможность классификации способов распыла по затрачиваемой энергии. Так, Д.Г. Пажи, В.С. Галустов [3, 4] за основу предложили взять способы подвода энергии, расходуемой на диспергирование, и выделили следующие способы распыливания жидкости: гидравлическое, механическое, пневматическое, акустическое, электростатическое, ультразвуковое, пульсационное, с предварительным газонасыщением и электрогидравлическое.

Анализ литературных данных по способам распыления жидкости [3, 4] показывает, что механизм нерегулярного распада пленок и турбулентных струй, реализуемый форсунками всех типов, всегда приводит к полидисперсной системе капель в распыле. Только в отдельных случаях при использовании специальных способов и конструкций распылителей возможно получение монодисперсных капель. К этим случаям следует отнести: осесимметричный естественный распад ламинарных струй в отсутствие помех (распад Релея); распад струй и пленок жидкости при наложении на них искусственных возмущений определенной частоты или длины волны; непосредственное образование капель из отверстий или на каплеобразующих элементах.

С точки зрения простоты конструкции, высокого качества распыла, дешевизны и низких энергозатрат на распыливание наиболее предпочтительным для различных систем является применение пористых вращающихся распылителей (ПВР) на основе фильтрующей керамики, пористого стекла, металлокерамики или абразива.

Изотропность структуры и однородность зернового состава пористого тела определяет практически монодисперсное каплеобразование при работе ПВР. Регулирование тонкости распыла у ПВР достигается изменением скорости их вращения. Одномерные капли диаметром 500-1000 мкм образуются в струйном режиме при скоростях вращения до 2 м/с. С увеличением скорости до 6-8 м/с капли в распыле уменьшаются в размере до 100-200 мкм. При достижении скоростей вращения свыше 12-20 м/с наблюдается практически монодисперсное распыление воды - режим каплеобразования непосредственно на зернах внешней поверхности пористого тела распылителя. В этом режиме ПВР создают равномерный однородный факел распыла, в котором преобладают капли диаметром менее 50 мкм [1, 2, 5, 6]. Придание частицам аэрозоля электрического заряда позволяет качественно улучшить технологию распыления вещества в распылительных аппаратах. Заряженный аэрозоль имеет очевидные преимущества применения по сравнению с нейтральным аэрозолем, что не раз было озвучено в различных работах [5].

Применение технологии распыливания воды на основе ПВР с регулируемым качеством распыла и дополнительной заряд-

кой и/или воздействием сильного электрического поля открывает широкие возможности для создания высокоэффективных, малогабаритных, простых по конструкции, надежных в работе и удобных в ремонте пористых вращающихся электроаэрозольных распылителей.

Список литературы

1. Бураев, Т.К. Физические процессы при распылении жидкостей в электрическом поле / Т.К. Бураев, И.П. Верещагин // Энергетика и транспорт: изв. АН СССР. – 1971. – № 5. – С. 70–79.
2. Губенский, В.А. Электрические заряды частиц при электростатическом распылении лакокрасочных материалов / В.А. Губенский, С.И. Попов // Лакокрасочные материалы и их применение. – 1968. – № 3. – С. 52–55.
3. Пажи, Д. Г. Основы техники распыливания жидкостей / Д.Г. Пажи, В.С. Галустов. – М.: Химия, 1984. – 254 с.
4. Пажи, Д.Г. Распылители жидкостей / Д.Г. Пажи, В.С. Галустов. – М.: Химия, 1979. – 216 с.
5. Лекомцев, П.Л. Электроаэрозольные технологии в сельском хозяйстве: монография / П.Л. Лекомцев. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – 219 с.
6. Сафиуллин, Р.Г. Дисперсные характеристики пористых вращающихся распылителей и перспективные конструкции увлажнителей на их основе / Р.Г. Сафиуллин // Известия КазГАСУ. – 2008. - № 2(10). - С. 109-114.

УДК 621.78.012

П.Л. Лекомцев, Е.В. Дресвянникова, С.В. Орлов
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ В ВИХРЕВОЙ ТРУБЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ FLOWVISION

Рассмотрены результаты моделирования вихревой трубы Ранка – Хильша в программе FlowVision.

Рациональное использование энергоресурсов сегодня актуально для всех отраслей сельского хозяйства. Перед производством стоит задача создания новых энергоэффективных источников тепловой энергии и промышленного холода. Такие источники могут быть созданы на основе использования вихревого эффекта.

Вихревой эффект [1], заключающийся в снижении температуры в центральных слоях закрученного потока газа, обнару-

жен инженером. Ж. Ранком в 1931 г. и всестороннее изучен после Второй мировой войны физиком Р. Хильшем.

Образование охлажденного и нагретого потоков является результатом перераспределения энергии входящего в вихревую трубу сжатого газа. При отсутствии теплообмена с окружающей средой суммарное количество энергии охлажденного и нагретого потоков по закону сохранения энергии равно количеству энергии поступающего газа, то есть

$$G_c i_c = G_x i_x + G_2 i_2, \quad (1)$$

где $G_c = G_x + G_2$ – расход сжатого газа, кг/с; G_x, G_2 – расход соответственно охлажденного и нагретого потоков, кг/с; i_c, i_x, i_2 – удельная энтальпия соответственно сжатого, охлажденного и нагретого потоков газа, Дж/кг.

Используя известное выражение $i = C_p \cdot T$ и пренебрегая изменением удельной теплоемкости C_p газа, можно получить уравнение, связывающее эффекты охлаждения и нагревания газа в вихревой трубе с расходом одного из выходящих потоков:

$$\mu \Delta T_x = (1 - \mu) \Delta T_2, \quad (2)$$

здесь $\mu = G_x / G_c$ – относительный расход (доля) охлажденного потока; $\Delta T_x = T_c - T_x$ – эффект охлаждения охлажденного потока; $\Delta T_2 = T_2 - T_c$ – эффект нагревания нагретого потока; T_c, T_x и T_2 – температура соответственно сжатого газа, охлажденного и нагретого потоков, К.

При проектировании вихревой трубы в зависимости от заданных условий работы определяющие размеры аппарата рассчитывают, исходя из режима максимальной теплотеплопроизводительности или максимальной холодопроизводительности.

Для оптимизации параметров вихревых труб наряду с натурными экспериментальными стендами используются численное моделирование при помощи современных CFD-комплексов, например FlowVision.

Выполним моделирование вихревой трубы в комплексе FlowVision. На входе в вихревую трубу устанавливаем давление воздуха 3 атм., температуру воздуха – 20 °С (273К).

Результаты моделирования показали, что наибольшая разность температур на выходе из вихревой трубы достигается при использовании конической схемы с углом 3,6° (схема В.П. Гендала) – рис. 1.

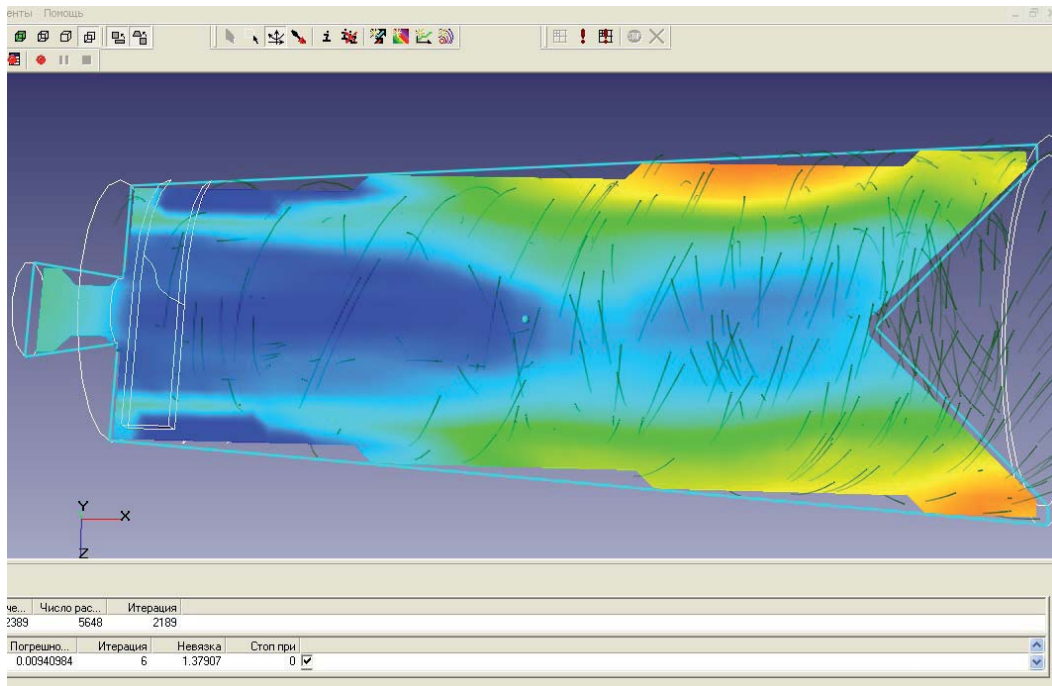


Рисунок 1 – Модель вихревой трубы в программе FlowVision

Регулирование температуры холодного и горячего потока проводится за счет изменения коэффициента μ . Построим характеристики $t_{\text{вих}} = f(\mu)$ – рис. 2.

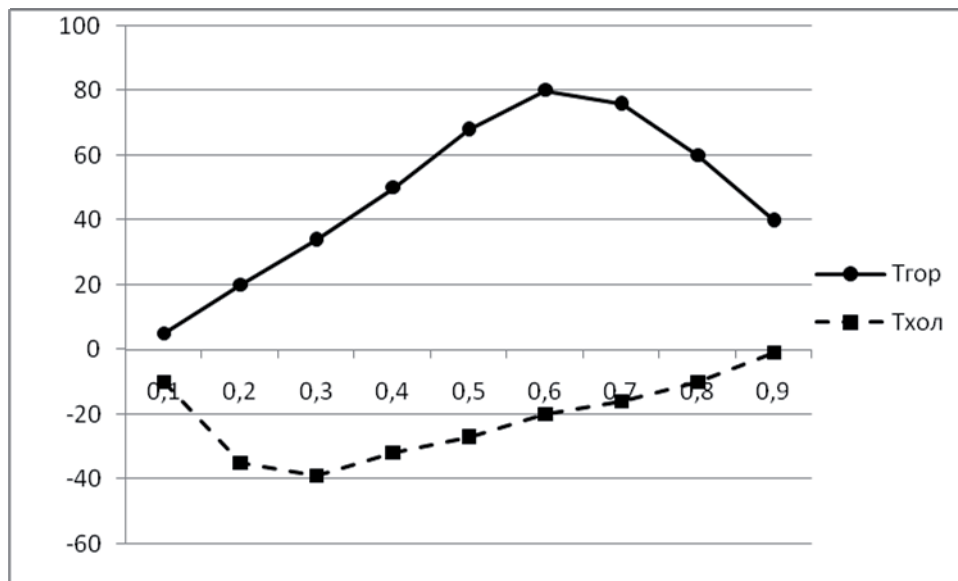


Рисунок 2 – Зависимости температуры холодного и горячего потоков от относительной доли охлажденного потока

Графики показывают, что минимальная температура охлажденного потока достигается в диапазоне μ от 0,25 до 0,35. Максимальная температура горячего потока – в диапазоне μ от 0,6 до 0,7.

Таким образом, вихревая труба позволяет получить на выходе нагретый воздух до 80 °С и охлажденный до -40 °С.

В сельскохозяйственном производстве вихревую трубу можно использовать в процессах пастеризации и охлаждения молока, кондиционирования кабин сельскохозяйственных машин, заморозки мяса, поддержания температуры в овощехранилищах, в циклических зерносушилках.

Список литературы

1. Азаров, А.И. Вихревые трубы нового поколения / А.И. Азаров // Конструктор. Машиностроитель. – СПб., 2007.
2. Пиралишвили, Ш.А. Вихревой эффект. Эксперимент, теория, технические решения / Ш.А. Пиралишвили, В.М. Поляев, М.Н. Сергеев. – М., 2000.

УДК 621.365.5

П.Л. Лекомцев, А.С. Соловьев, А.С. Корепанов

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

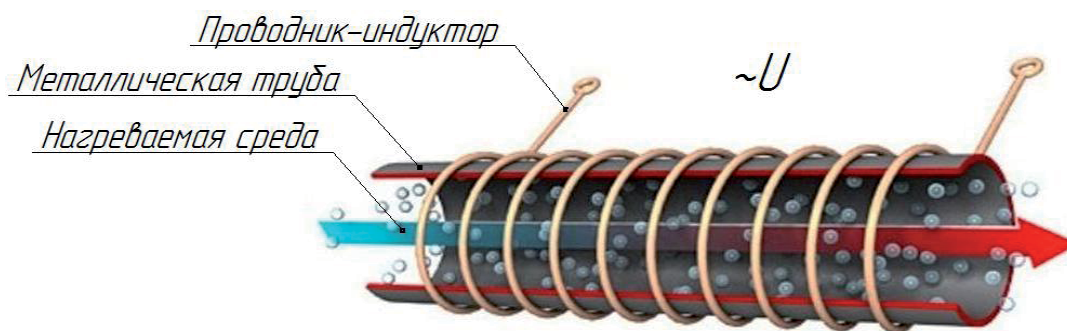
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ИНДУКЦИОННЫХ НАГРЕВАТЕЛЕЙ

Низкотемпературный индукционный косвенный способ нагрева воды и других текучих сред на промышленной частоте, используемый в сельскохозяйственном производстве, является одним из наиболее перспективных способов электронгрева. Для повышения эффективности индукционного нагревателя предлагается использовать токи повышенной частоты.

Индукционный нагрев металлов основан на двух физических законах: электромагнитной индукции Фарадея – Максвелла и Джоуля – Ленца. Металлические тела помещают в переменное магнитное поле, которое возбуждает в них вихревое электрическое поле. Под действием ЭДС индукции в телах протекают вихревые токи, выделяющие теплоту по закону Джоуля – Ленца [1].

Интенсивный нагрев можно получить лишь в магнитных полях высокой напряженности и частоты, которые создаются специальными устройствами – индукторами.

Простейший индуктор низкой частоты косвенного нагрева представляет собой: изолированный проводник, помещенный внутрь металлической трубы или помещенный на ее поверхность. При протекании по проводнику-индуктору тока в трубе наводятся греющие ее вихревые токи. Теплота от трубы передается нагреваемой среде (рис.).



Индуктор низкой частоты косвенного нагрева

Индукционный нагрев применяют для поверхностной закалки стальных изделий, сквозного нагрева под пластическую деформацию, плавления металлов, термической обработки, сварки, наплавки, пайки металлов. Косвенный нагрев применяют для обогрева технологического оборудования, нагрева жидких сред, сушки покрытий материалов. Для индукционного нагрева используют частоты от 50 Гц до 5 МГц.

Эффективность нагрева тем выше, чем ближе вид испускаемой электромагнитной волны к форме тела. Поэтому для нагрева плоских тел применяют плоские индукторы, а для нагрева цилиндрических поверхностей применяют индукторы цилиндрической формы [2].

Низкотемпературный индукционный косвенный способ нагрева воды и других текучих сред на промышленной частоте, предлагаемый для использования в сельскохозяйственном производстве, является одним из наиболее перспективных способов электронагрева. Он успешно конкурирует с топливным нагревом, нагревом паром или жидкими теплоносителями.

Преимущества индукционного нагрева:

- 1) надежность конструкции;
- 2) не образуется накипь, так как нагрев низкотемпературный;
- 3) высокая электробезопасность и пожаробезопасность;
- 4) возможность нагрева любого теплоносителя (антифриз, вода, масло и т.д.).

Основная часть применяемых индукционных нагревателей жидких сред работают на токах промышленной частоты. Именно частота оказывает существенное влияние на интенсивность и характер нагрева.

Для повышения эффективности мы предлагаем использовать токи повышенной частоты. Так, при частоте 50 Гц и напряженности магнитного поля 3000-5000 А/м удельная мощность нагрева не превышает 10 Вт/см², а при высокочастотном нагреве мощность достигает сотен и тысяч Вт/см², что способствует более интенсивному нагреву и повышению эффективности индукционного нагревателя [2].

В свою очередь увеличение частоты уменьшает глубину проникновения вихревых токов в металл, и, следовательно, тоньше нагреваемый слой. На высоких частотах осуществляют поверхностный нагрев. При частоте тока 50 Гц глубина проникновения вихревых токов около 5 мм, а при увеличении частоты до 500 Гц глубина проникновения вихревых токов снижается до 1,5 мм, эти параметры характерны для углеродистой стали 45 при температуре 20 °С. При этом тепловыделение увеличивается в десятки раз.

Индукционный нагреватель на повышенных частотах требует применения дополнительного оборудования для генерирования нужных частот. Токи повышенной частоты получают при помощи тиристорных преобразователей. Тиристорные преобразователи частоты обладают высоким КПД, широким диапазоном регулирования частоты от 100 Гц до 20 кГц, возможность использования в установках различных мощностей.

Применение преобразователя частоты увеличит стоимость самой установки, но за счет увеличения частоты тока и при той же производительности тепла можно уменьшить габаритные размеры и потребляемую электрическую мощность индукционного нагревателя, что, в свою очередь, позволит сэкономить на электроэнергии.

Недостатком применения повышенной частоты является обеспечение высокой теплоизоляции обмотки индуктора от перегрева и использование металла с большей теплопроводностью.

Список литературы

1. Электротехнология / В.А. Карасенко, Е.М. Заяц, А.Н. Баран [и др.]. – М.: Колос, 1992. – 304 с.
2. Электрический нагрев и электротехнология / И.Ф. Кудлявцев, В.А. Карасенко. – М.: Колос, 1975. – 384 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОАЭРОЗОЛЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ И ПРОФИЛАКТИКЕ БОЛЕЗНЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Рассмотрены способы и методы лечения болезней сельскохозяйственных животных, преимущества и недостатки каждого из способов, особенности при использовании лекарств в различных формах.

За последние годы качество ветеринарного обслуживания сельскохозяйственных животных существенно снизилось. В большинстве случаев причиной тому является финансовая несостоятельность животноводческих хозяйств частного и даже государственного сектора. При этом все более широкое распространение получают инфекционные и инвазионные заболевания, обусловленные свойствами ареала обитания животных и условиями их содержания. Серьезный мониторинг ситуации не проводится или проводится эпизодически, предупредительные меры принимаются лишь в исключительных случаях, что, безусловно, не способствует оздоровлению поголовья.

Дальнейшее развитие сельскохозяйственного производства, выращивание здорового поголовья скота, производство экологически чистой продукции возможно при условии совершенствования старых и применения новых интенсивных технологий производства в животноводстве и растениеводстве.

Концентрация современного производства на ограниченных территориях создает благоприятную среду для распространения болезнетворных микроорганизмов, вредителей и сорняков. Попадая в воздушную среду, микроорганизмы образуют огромное количество аэропланктона, который оседает на поверхностях животноводческих зданий и тепличных комплексов, распространяется по всей производственной зоне и за ее пределами [7].

Большая обсемененность воздуха микроорганизмами создает опасность аэрогенного распространения патогенной микрофлоры из одного производственного корпуса в другой. В этих условиях возможен массовый охват поголовья животных инфекционными заболеваниями. Постоянное воздействие па-

тогенной микрофлоры приводит к снижению продуктивности и увеличению заболеваний животных на 15...20 %. [1, 2, 8].

В связи с этим особую актуальность приобретает совершенствование методов дезинфекции и дезинсекции воздуха и поверхностей помещений, лечебно-профилактической обработки животных и защиты растений.

Основной целью исследовательской работы является: исследование влияния электроаэрозольной обработки, а также разработка и обоснование электроаэрозольного метода при профилактике и лечении заболеваний у телят.

В ветеринарии существуют различные методы введения лекарственных препаратов [8]:

- энтеральные (через пищеварительный тракт);
- парентеральные (минуя пищеварительный тракт);
- аэрозольный (через дыхательные пути);
- наружно (на поверхность кожи и слизистых оболочек).

К энтеральным путям относятся: введение через рот, под язык, ректально и в рубец.

К парентеральным путям относят: подкожный, внутримышечный, внутривенный, внутрикожный, внутрикостный, внутрисердечный, внутрибрюшинный, интратрахеальный и др.).

Наиболее распространенными в ветеринарной практике из парентеральных путей введения являются: подкожный, внутримышечный, внутривенный (интравенозный).

Энтеральные пути введения. Введение лекарств через рот (энтерально, орально) наиболее широко распространенный способ и имеет ряд преимуществ:

- можно вводить многие лекарственные формы (порошки, таблетки, пилюли, болюсы, эмульсии, микстуры, и др.);
- этот способ нетрудоемкий, можно задавать лекарство группам животных и индивидуально;
- не требует стерильности лекарственных средств.

Недостатки:

- большие (до 50%) потери лекарственных веществ при прохождении желудочно-кишечного тракта до момента всасывания в результате инактивирующего действия ферментов в желудке и особенно в преджелудках жвачных, адсорбции на частицах корма и химуса;

- нельзя применять кислотонеустойчивые средства.

Введение лекарственных средств в прямую кишку осуществляется в форме растворов, микстур, суппозиториев. Резорбция лекарственных веществ, введенных в прямую кишку, происходит быстро, более полно и стабильнее по сравнению с введенными через рот вследствие того, что здесь отсутствуют ферменты, гидролизующие лекарственные вещества. Оттекающая кровь от прямой кишки не проходит через печень, а поэтому исключается инактивация лекарственного вещества в печени. Недостаток данного способа заключается в том, что нельзя вводить лекарственные вещества, обладающие раздражающим действием.

В рубец лекарственные вещества вводят вынужденно при проведении руменоцентеза.

Но следует отметить, что при энтеральном методе (введение препаратов с кормом или питьевой водой) весьма сложно дозировать и контролировать количество вводимых препаратов. 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.

Парентеральные пути введения. 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.

Недостатки:

- болевые реакции у животных;
- необходимо стерилизовать лекарственные средства.

Наружный путь введения. Заключается в нанесении лекарственных веществ на поверхность кожи и слизистых оболочек (противопаразитарные средства, лечение местных патологических процессов).

Также широко используется введение лекарственных веществ **аэрозольным методом** (через дыхательные пути) [9]. Преимущественно применяют аэрозоли антибиотиков, сульфаниламидов, микроэлементов, вакцин и других веществ. Также вводят с вдыхаемым воздухом вещества в газообразном состоянии (аммиак, хлор, эфирные масла и т.д.). Легочная ткань представляет собой большое рецепторное поле и обширную площадь для диффузирования ряда лекарственных веществ через тонкий эпителиальный слой альвеол и капилляров.

Небольшое количество концентрированных растворов некоторых лекарственных веществ, не обладающих сильным раздражающим действием на рецепторы слизистых оболочек, инстиллируют на конъюнктиву глаза или слизистую оболочку носа. Доказано, что такое введение позволяет создать терапевтическую концентрацию лекарственных веществ в крови.

При введении лекарственных веществ через дыхательные пути применение получили не только аэрозоли, но также и электроаэрозоли. Электроаэрозоли – 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, 5], при этом обеззараживающий эффект дезинфицирующих препаратов выше и сохраняется на обрабатываемых поверхностях более длительное время, чем в случае применения незаряженных аэрозолей того же препарата [3, 6]. Действие электроаэрозолей достигается быстрее [3], чем просто аэрозолей, что позволяет проводить обработки относительно плохо герметизированных помещений [4].

Таким образом, выбор пути введения лекарственных веществ имеет очень большое значение и при его определении необходимо руководствоваться следующими принципами:

- получение быстрого и высокого терапевтического эффекта;
- обеспечение наилучшей биодоступности лекарственных веществ к развивающемуся патологическому очагу;

- исключение негативных эффектов;
- трудоемкость и экономичность.

Электроаэрозольный метод можно применять при групповом лечении зараженных инфекцией животных. При электроаэрозольном методе больные животные получают достаточное количество лекарственных веществ, не оттесняются здоровыми животными по сравнению с энтеральным методом. Электроаэрозольный способ менее трудоемкий и экономичный по сравнению с парентеральным методом, но путем подбора размеров частиц электроаэрозоля можно достичь высокого терапевтического эффекта, близкого по свойствам к парентеральному.

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.
2. Профилактика внутренних незаразных болезней и лечение крупного рогатого скота в промышленных комплексах / А.Н. Баженов, В.Ц. Давыцов, А.А. Ефимов [и др.]. – Ленинград: Агропромиздат, 1987.
3. 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.
4. Дондоков, Р.Р. Динамика осаждения униполярно заряженного аэрозоля в помещении с учетом его герметичности / Р.Р. Дондоков, Н.В. Тумуреев // Труды ЧИМЭСХ, 1976. – Вып. 110. – С. 35-42.
5. Дунский, В.Ф. Осаждение униполярно заряженного аэрозоля в помещении / В.Ф. Дунский, А.В. Китаев // Коллоидный журнал. – 1960. – Т. XXМ, № 2. – С. 158-167.
6. Закомырдин, А.А. Дезинфекция животноводческих помещений электроаэрозолями химических средств / А.А. Закомырдин, Л.Ю. Виснапуу // Труды ВНИИВС. – Т. 36.
7. Закомырдин, А.А. Ветеринарно-санитарные мероприятия в промышленном птицеводстве / А.А. Закомырдин. – М.: Колос, 1981. – 272 с.
8. Коваленко, Л.И. Методы терапевтической помощи животным / Л.И. Коваленко. – Киев: Урожай, 1991.
9. Ярных, В.С. Аэрозоли в ветеринарии / В.С. Ярных. – М.: Колос, 1972. – 352 с.

СВЕТОДИОДНЫЙ ОСВЕТИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР

Рассматривается актуальность применения светодиодов с узконаправленным светораспределением, обеспечивающим необходимую равномерность горизонтальной рабочей поверхности.

Светодиодные технологии приобретают все большую значимость в концепции энергосберегающего освещения. По мнению ряда специалистов, большинство известных на сегодняшний день ламп уже достигли своего предела энергоэффективности, в то время как светодиоды располагают огромным потенциалом сокращения энергозатрат на освещение. Правильное и равномерное освещение способствует хорошему здоровью животных и их продуктивности.

Согласно [1], оптимальная форма кривой силы света для создания равномерности освещения горизонтальной рабочей поверхности при минимальном световом потоке и коэффициенте неравномерности равным единице ($Z=1$) должна быть близка к идеальной кривой силы света (КСС). Из существующих источников света светильники с полуширокой и широкой КСС имеют наименьшие значения светового потока, обеспечивающие нормируемую освещенность горизонтальной рабочей поверхности, и минимальные значения коэффициента неравномерности освещения. Такие светильники имеют наиболее эффективную форму КСС (Л, Ш). Светильники с широкой КСС имеют на 1,1% больший световой поток и на 15% больший коэффициент неравномерности освещения.

Решение задачи достигается созданием линейного светодиодного осветительного прибора, обеспечивающего повышенную равномерность освещения горизонтальной рабочей поверхности.

Техническим эффектом предлагаемого светодиодного осветительного прибора является:

- обеспечение повышенной равномерности освещения горизонтальной рабочей поверхности светильника за счет создания специальной формы кривой силы света в поперечной плоскости;

- минимальный световой поток светильника, обеспечивающий нормируемую освещенность горизонтальной рабочей поверхности.

В предлагаемом устройстве наружная сторона профиля выполнена в форме полуцилиндра, а форма кривой силы света светильника в поперечной плоскости определяется изменением числа монтажных плат со светодиодными линейками, изменением их местоположения на наружной стороне профиля и изменением количества равномерно расположенных на них светодиодов с узконаправленным светораспределением.

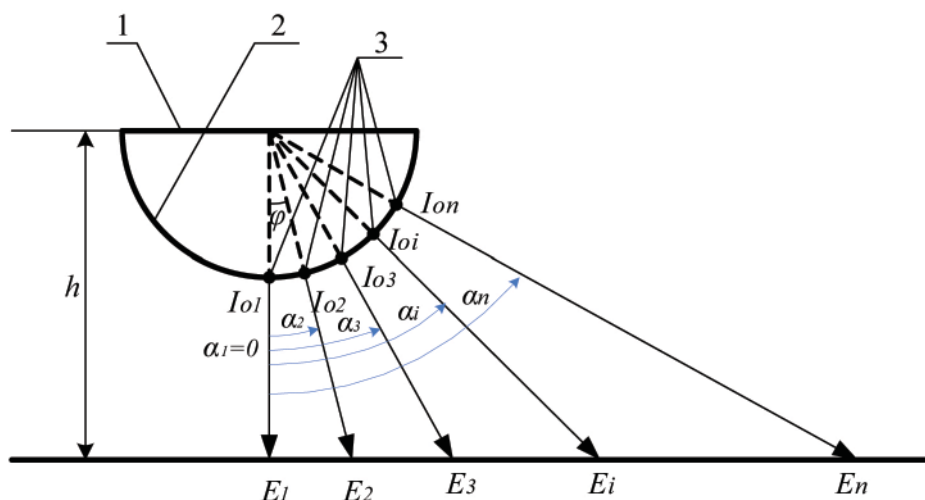
Изменение числа монтажных плат со светодиодными линейками и изменение их местоположения на наружной стороне профиля светильника позволяет изменять площадь горизонтальной рабочей поверхности, на которой необходимо обеспечить требуемую повышенную равномерность освещения.

Изменение числа светодиодов с узконаправленным светораспределением, расположенных линейно, равномерно и параллельно оси цилиндрической наружной стороне профиля, позволяет изменять суммарную и среднюю по длине осевую силу света линейки светодиодов.

Исполнение наружной стороны профиля в форме полуцилиндра позволяет изменять место расположения линеек светодиодов, что приводит к изменению углов направления их осевых сил света.

Исполнение оптически прозрачной крышки в форме полуцилиндра позволяет снизить до минимума искажение направления излучения каждой линейки светодиодов, а само наличие крышки обеспечивает защиту внутренних частей осветительного прибора от воздействия окружающей среды.

Решение поставленной задачи и соответствующий технический результат достигаются следующим образом. Светодиодный осветительный прибор (рис.) состоит из основания 1, профиля, выполненного в форме полуцилиндра 2 с закрепленными на нем линейками 3 светодиодов. Форма кривой силы света светильника в поперечной плоскости определяется изменением числа светодиодных линеек, изменением их местоположения на наружной стороне профиля и количества светодиодов с узконаправленным светораспределением в линейках, расположенных на цилиндрической наружной стороне профиля параллельно оси симметрии.



Светодиодный осветительный прибор в поперечной плоскости с распределением осевых сил света

На рисунке приняты следующие обозначения:

$I_{o1}, I_{o2}, I_{o3}, \dots, I_{oi}, \dots, I_{on}$ – средние по длине осевые силы света первой, второй, третьей, i -й и n -й линеек светодиодов, кд; определяются по формуле

$$I_{oi} = \frac{I_{осд} \cdot n}{L}, \quad (1)$$

где I_{oi} – средняя по длине осевая сила света i -й линейки светодиодов, кд;

$I_{осд}$ – осевая сила света светодиода, кд;

n – число светодиодов в линейке, шт.;

L – длина линейки светодиодов, м;

$E_1, E_2, E_3, \dots, E_i, \dots, E_n$ – освещенность на горизонтальной плоскости от средней осевой силы света соответствующей линейки светодиодов, лк;

h – высота подвеса светодиодного светильника, м;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_i, \dots, \alpha_n$ – углы между осевыми силами света линеек светодиодов и осью симметрии светильника в поперечной плоскости, рад.

Необходимая для обеспечения повышенной равномерности освещения горизонтальной рабочей поверхности ($E_1 = E_2 = E_3 = \dots = E_i = \dots = E_n = E$) форма кривой силы света в поперечной плоскости светильника определяется двумя условиями:

1) средняя по длине осевая сила света i -й линейки светодиодов должна быть равна согласно основному закону светотехники [3]:

$$I_{oi} = \frac{E \cdot h^2}{\cos^3 \alpha_i}, \quad (2)$$

где E – нормируемая (минимальная) освещенность горизонтальной рабочей поверхности, лк;

2) число светодиодов с узконаправленным светораспределением в i -й светодиодной линейке определяется выражением:

$$n = \frac{I_{oi} \cdot L}{I_{осд}}, \quad (3)$$

3) угол между линейками светодиодов должен быть равен:

$$\varphi = 2\Omega \quad (4)$$

где 2Ω – угол излучения светодиода, град [4].

Расстояние между светодиодами с узконаправленным светораспределением [4] обеспечивается при условии

$$l \leq 0,1 \cdot h, \quad (5)$$

где l – расстояние между светодиодами в линейке, м.

Исследование запатентованной конструкции светодиодного светильника показало, что, применяя светодиоды с узконаправленным светораспределением, можно обеспечить необходимую равномерность горизонтальной рабочей поверхности.

Список литературы

1. Кочетков, Н.П. Определение кривой силы света, обеспечивающей равномерное освещение горизонтальной рабочей поверхности / Н.П. Кочетков, Т.А. Широбокова, Т.Р. Галлямова // Достижения науки и техники. – 2013. – № 8. – С. 64.
2. Пат. № 132859 Российской Федерации. МПК Н01 J 33/00. Светодиодный осветительный прибор / Т.А. Широбокова, Н.П. Кочетков, Т.Р. Галлямова. – Опубл. 12.04.2013.
3. Айзенберг, Ю.Б. Справочная книга по светотехнике / Ю.Б. Айзенберг. – 3-е изд. – М.: Знак, 2006. – 972 с.
4. Гутцайт, Э.М. Расчеты светодиодных модулей для местного освещения / Э.М. Гутцайт, А.Е. Кранопольский, Д.В. Милютин // Светотехника. – 2007. – № 4. – С. 52-56.

ТЕХНОЛОГИИ И СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 631.363.25: 681.521.71

В.И. Широбоков, Р.С. Байтуков, Е.В. Байтукова

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ ИЗ ЗЕРНОВОГО ВОРОХА

Представлены результаты анализа устройств для отделения примесей из зернового вороха перед измельчением, приведены некоторые сведения о необходимости отделения металлических и минеральных примесей, дана классификация аналогичных устройств. С целью определения конструктивных и технологических параметров устройства для отделения примесей с использованием вибрации предложена лабораторная установка.

Очистка зерна перед измельчением на корм животным чаще всего не проводится по причине отсутствия высокоэффективных устройств. Существующие машины и установки являются громоздкими, сложными по устройству, энергозатратными, а имеющиеся на дробилках устройства для отделения, например, металлических примесей являются малоэффективными. Отделение минеральных примесей в дробилках зерна не предусмотрено. Износ рабочих органов дробилок зерна вызван естественным процессом ударного разрушения зерна. Кроме того, металлические и минеральные примеси, попав в дробильную камеру, вызывают интенсивный износ молотков, дек и решет. Содержание минеральных и металлических примесей в готовом продукте регламентировано государственными стандартами и зоотехническими требованиями [1, 2, 3]: минеральных примесей в комбикормах не должно быть более: 0,3% – для поросят-отъемышей; 0,5% – для молодняка, маток, свиней беконного и мясного кормов; 0,7% – для откорма свиней до жирных кондиций и маток. Наличие металломагнитных частиц с острыми краями и более 2 мм не допускается.

В современных дробилках зерна не полностью решен вопрос удаления металлических и особенно минеральных примесей из зерна, поступающего в дробильную камеру. Ловушка твердых включений [6] работает эффективно, но она установле-

на за дробильной камерой. Предлагаемое в работе [7] устройство для отделения примесей с использованием вибрации самой дробилки не исследовано, не определены конструктивно-технологические параметры. Разработанный вибрационный уловитель примесей [8] не в полной мере исследован, также не определены некоторые параметры, а конструкция лабораторной установки не позволяет обеспечить требуемое направление колебаний. Поэтому разработка и дальнейшее исследование устройств для удаления примесей из зернового вороха являются актуальными. Проведенный патентный поиск и анализ существующих конструкций показывает следующее. Существует большое количество различных устройств и установок, которые могут отделять примеси из зернового вороха. Их можно классифицировать по разным признакам: назначение, принцип разделения, конструкция рабочих органов и т.п. (рис. 1).

В процессе измельчения зерна возникает вибрация конструкции дробилки, которую можно использовать как источник энергии для привода устройства для отделения примесей. При этом вредная энергия вибрации дробилки может быть частично отобрана и использована для решения полезной задачи. Наиболее простыми по конструкции и, следовательно, более надежными могут быть безрешетные вибрационные устройства для отделения примесей (рис. 1).



Рисунок 1 – Классификация устройств для сепарации зернового вороха

Так, например, устройство для сепарации зерна Курганской сельскохозяйственной академии [4] включает в себя следующие основные элементы конструкции: загрузочный зерновой бункер, зернопровод, дозатор, скатную распределительную плоскость, формирующую щель. Под формирующей щелью на горизонтальной оси расположен многогранный барабан с плоскими отражательными пластинами на его образующих и приемники фракций. На отражательном барабане, соосно с ним, закреплено храповое колесо.

Вибрационный грохот ЗАО «Кварц» [5] содержит раму, установленный на ней посредством виброизоляторов корпус в виде короба с размещенной в нем, по крайней мере, одной просеивающей поверхностью из эластичного материала и вибровозбудитель. Каждая просеивающая поверхность выполнена из двух и более прямоугольных секций, расположенных по ломаной линии, условно вписанной по дуге образующей, в виде фрагмента правильного или неправильного многогранника.

Однако существующие устройства и предлагаемые технические решения [4, 5] имеют следующие недостатки: используются лишь для разделения зерна на фракции и не предназначены для отделения примесей из зернового вороха перед измельчением; сложны по устройству; имеют большие массогабаритные показатели. Поэтому для разработки эффективной, простой и надежной конструкции уловителя примесей из зернового вороха с использованием вибрации самой дробилки и определения его конструктивных и технологических параметров изготовлена экспериментальная установка, представленная на рис. 2. Отличительной особенностью предлагаемой конструкции от ранее изготовленной и исследованной [8] является наличие более жестких стоек вибрототка. Это позволит более точно определить направление и амплитуду колебаний вибрототка. Устройство имеет неподвижную раму, стол, лоток, вибратор, вал, стойки, пластины крепления лотка. Стол болтовым соединением крепится к раме и имеет две расположенные по разные стороны высокие грани, позволяющие регулировать угол наклона стола от -10° до $+10^\circ$, стойки крепятся болтовым соединением к столу. Вал имеет эксцентрик с различными местами посадками грузиков для изменения амплитуды колебаний. Также вибратор можно перемещать по отношению к лотку для определения места приложения вибрации. Блок регу-

лировки напряжения позволит менять напряжение сети, что, в свою очередь, позволит регулировать скорость вращения двигателя и, следовательно, частоту колебания вибратора.



Рисунок 2 – Общий вид лабораторной установки

Задачей лабораторных исследований является определение конструктивно-технологических параметров устройства для улавливания минеральных и металлических примесей из зернового вороха перед измельчением: определение толщины слоя зерна в лотке, на которую распространяются колебания, скорость погружения примесей в зерновой слой и пройденный при этом путь, влияние амплитуды и частоты колебаний лотка на эти факторы и эффективность отделения примесей.

Список литературы

1. ГОСТ 9267-68 Комбикорма -концентраты для свиней.
2. ГОСТ 9268-90 Комбикорма-концентраты для крупного рогатого скота. Технические условия.
3. ГОСТ 18221-72 Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы.
4. Пат. №2238804 Российская Федерация, МПК В 07 В 13/00, Дробилка для сепарации зерна. (72) Автор(ы): Архипов А.С. (RU), Овчинников В.М. (RU), Овчинников Д.Н. (RU), Чумаков В.Г. (RU), Мекшун Ю.Н. (RU) (73) Патентообладатель(и):Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева (RU).
5. Пат. №2188721 Российская Федерация, МПК В07 В1/40, В07 В1/46 Вибрационный грохот / (72) Автор(ы): Иванов А.М., Потапов С.А. (73) Патентообладатель(и):Закрытое акционерное общество «Кварц»; заявл. 23.05.2012; опубл. 20.01.13, Бюл. №2 –2с.: ил.

6. Пат. №83946 Российская Федерация, МПК В 02 С 13/00, Дробилка для фуражного зерна / В.И. Ширококов, Ф.Г. Стукалин, В.А. Жигалов [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА – №2008141746/22; заявл.21.10.08; опубл.27.06.09, Бюл.№18 – 2с.: ил.

7. Пат. №124190 Российская Федерация, МПК В 02 С 13/04, Дробилка для зерна / В.И. Ширококов, В.А. Жигалов, О.С. Федоров [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА – №2012121280/13; заявл.23.05.12; опубл.20.01.13, Бюл.№2 – 2с.: ил.

8. Ширококов, В.И. Вибрационный уловитель примесей для молотковых дробилок зерна / В.И. Ширококов, А.М. Григорьев // Вестник ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – 2013. – №2 (35). – С. 77-79.

УДК 631.363.25: 681.521.71

Н.С. Панченко, А.Г. Бастригов, В.И. Ширококов
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ СТЕПЕНИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНА В ЦИКЛОНЕ МОЛОТКОВОЙ ДРОБИЛКИ

Приведен краткий обзор недостатков известных дробилок зерна, одним из которых является невозможность оперативного изменения модуля помола или степени измельчения. Предложено техническое решение этой проблемы, значительно сокращающее затраты труда при регулировке степени измельчения.

Основным оборудованием для измельчения зерна в комбикормовой промышленности и сельскохозяйственных предприятиях являются молотковые дробилки, в большинстве которых процесс сепарации (разделения на фракции) происходит в дробильной камере. Это имеет ряд существенных недостатков: повышенный расход энергии; интенсивный износ рабочих органов, особенно при попадании с зерном металлических и минеральных примесей; наличие в готовом продукте большого количества пылевидной фракции; неравномерный гранулометрический состав. С целью исключения части недостатков разработаны модернизированные молотковые дробилки зерна [1, 2], которые прошли производственные испытания. На рис. 1 представлена одна из дробилок зерна, которая содержит: 1 – корпус дробилки; 2 – дробильный барабан; 3 – вентилятор-швырялка; 4 – циклон-сепаратор; 5 – сепаратор; 6 – кормопровод; 7 – ловушка; 8 – кормопровод; 9 – бункер; 10 – перегородка. Однако

обе конструкции имеют существенный недостаток – невозможность оперативного изменения модуля помола. Для этого необходимо разобрать циклон-сепаратор, заменить сепарирующее решето, а затем собрать. Эта переустановка занимает довольно много времени, а также очень трудоемка.

Поэтому предлагается коническую часть сепаратора выполнить составной из трех частей с разным диаметром отверстий решет, например 4, 6 и 8 мм для мелкого, среднего и грубого помола соответственно (рис. 2). Эта часть установлена на оси с возможностью поворота вокруг нее. Ранее проведенные исследования [3] показали, что дерть в циклоне без сепаратора движется полосой шириной 0,2...0,22 м и совершает один полный оборот цилиндрической части и половину оборота в конической. При этом угол наклона траектории движения дерти по внутренней стенке конической части циклона составляет: в верхней части – около 0,3 рад, а в нижней – 0,52 рад. Эти же исследования показали низкую эффективность использования поверхности конической части сепаратора.

Исследования траектории движения дерти по поверхности сепаратора не проводились, поэтому в качестве исходных значений для модернизации конструкции сепаратора приняты данные ранее проведенных исследований [3]. Для исключения случайного просеивания дерти в ненадлежащем месте перегородки установленные перпендикулярно поверхности решета имеют нисходящее направление, повторяющее направление движения частиц. Вид сверху на коническую часть сепаратора показан на рис. 2.

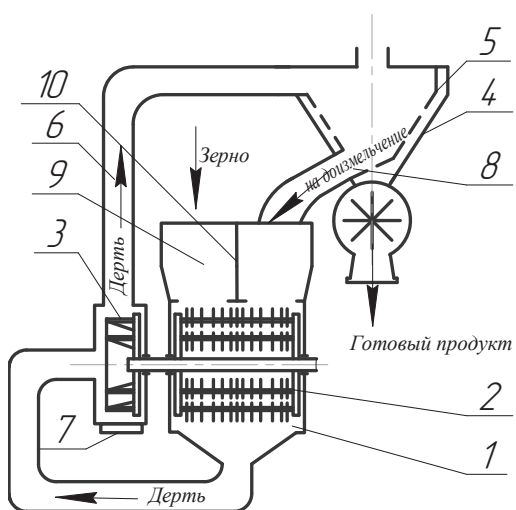


Рисунок 1 – Дробилка для зерна

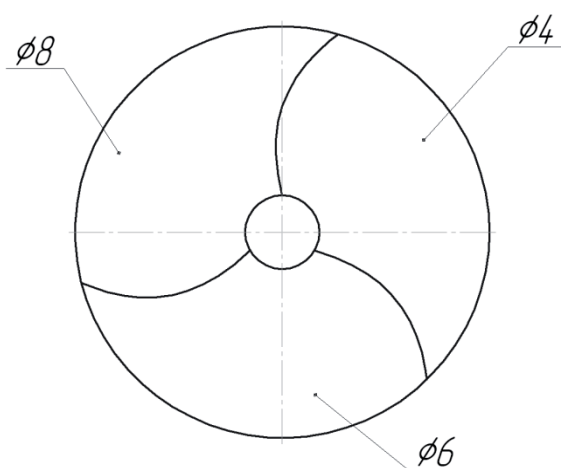


Рисунок 2 – Коническая часть сепаратора

Рабочий процесс дробилки при модернизации сепаратора не изменится и происходит следующим образом. Исходное зерно поступает в бункер 9 и через отверстие на дне поступает в дробильный барабан 2. Далее измельченные и не измельченные 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.

Таким образом, предлагаемое устройство позволяет оперативно изменять модуль помола готового продукта, что значительно облегчает труд оператора и снижает трудоемкость выполняемых работ.

Список литературы

1. Пат. №83946 Российская Федерация, МПК В 02 С 13/00, Дробилка для фуражного зерна / В.И. Широбоков, Ф.Г. Стукалин, В.А. Жигалов [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА – №2008141746/22; заявл.21.10.08; опубл.27.06.09, Бюл.№18 – 2с.: ил.

2. Пат. №124190 Российская Федерация, МПК В 02 С 13/04, Дробилка для зерна / В.И. Широбоков, В.А. Жигалов, О.С. Федоров [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА – №2012121280/13; заявл.23.05.12; опубл.20.01.13, Бюл.№2 – 2с.: ил.

3. Широбоков, В.И. Определение параметров конической части циклона-сепаратора / В.И. Широбоков // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве: Материалы науч.-практ. конф. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – Т. 3. – С. 293-296.

УДК 621.436.038

В.И. Широбоков, В.А. Баженов, С.В. Хохряков, А.Ю. Черепанов
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОВЕРКИ И ОЧИСТКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ФОРСУНОК ВПРЫСКА

Приведено описание устройства и работы разработанной установки для проверки и очистки электромагнитных форсунок впрыска инжекторных двигателей легковых автомобилей, представлены некоторые результаты экспериментальных исследований по очистке форсунок с использованием гидравлического, ультразвукового и комбинированного способов очистки.

Для очистки и тестирования электромагнитных форсунок впрыска современных инжекторных двигателей существуют различные стенды и устройства, которые используют гидравлический, ультразвуковой и комбинированные способы очистки. Однако это оборудование является достаточно сложным по устройству и обслуживанию, имеет ряд недостатков и значительные массо-габаритные и стоимостные показатели [2]. Поэтому создание простой в эксплуатации, малогабаритной, мобильной и недорогой установки, позволяющей эффективно очищать и тестировать форсунки инжекторных двигателей широкой аудитории автомобилистов, имеющих минимальные технические знания и навыки в обслуживании и ремонте легковых автомобилей с прошедшим сроком гарантии, является актуальной задачей.

Предлагаемая установка предназначена для проверки и очистки всех типов электромагнитных форсунок впрыска двигателей внутреннего сгорания легковых автомобилей одновременно или отдельно гидравлическим и ультразвуковым способами и относится к области технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта. Установка для проверки и очистки электромагнитных форсунок впрыска (рис. 1) состоит из платформы 1, на которой смонтированы комплектующие узлы и детали установки: емкость для промывочной жидкости 2 с датчиком давления, которая соединена с компрессором 3 посредством воздухопровода 4; гидравлический контур для проверки и очистки форсунок, состоящий из трубопровода 5 с фильтром тонкой очистки 6 и топливной рампы 7 для крепления форсунок 8; топливная рампа 7 и полка 9 под мерные цилиндры 10 и ультразвуковую ванну 11 установлены на стойках 12, при этом полка 9 имеет возможность вертикального перемещения вдоль стоек 12; для управления процессом проверки и очистки форсунок на платформе 1 установлен пульт 1. Источником электропитания является бортовая сеть автомобиля.

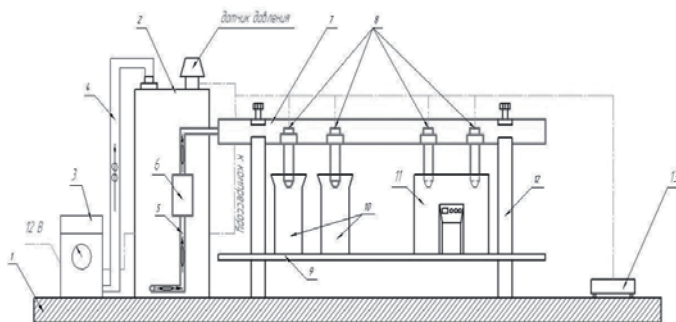


Рисунок 1 – Схема установки для проверки и очистки электромагнитных форсунок

этом полка 9 имеет возможность вертикального перемещения вдоль стоек 12; для управления процессом проверки и очистки форсунок на платформе 1 установлен пульт 1. Источником электропитания является бортовая сеть автомобиля.

Установка, укомплектованная автомобильным компрессором, работает следующим образом. Электромагнитные форсунки 8 устанавливаются и фиксируются в топливной рампе 7, в емкость 2 заливается промывочная жидкость, на полку 9 устанавливаются мерные цилиндры 10 и ультразвуковая ванна 11 одновременно или раздельно при гидравлическом или ультразвуковом способах. При включении компрессора воздух поступает через воздухопровод 4 в емкость для промывочной жидкости 2, где создается давление, которое нагнетает жидкость к форсункам 8 через трубопровод 5 с фильтром тонкой очистки 6 и топливную рампу 7. В случае одновременного применения гидравлического и ультразвукового способов на подвижную полку 9 устанавливаются ультразвуковая ванна 11 и мерные цилиндры 10. При этом во время очистки на форсунки воздействует энергия потока жидкости и ультразвуковых колебаний, тем самым увеличивается эффективность очистки форсунок. Общий вид разработанной установки приведен на рис. 2.



Рисунок 2 – Общий вид установки для проверки и очистки форсунок впрыска

Предлагаются следующие режимы очистки: режим 1 – проверка работоспособности форсунок, так же при этом режиме происходит смачивание; режим 2 – сравнение-1 (получение исходных характеристик работы форсунок); режим 3 – очистка промывочной жидкостью на минимальной частоте; режим 4 – очистка на максимальной частоте; режим 5 – сравнение-2 (сравнение полученных характеристик с техническими услови-

ями). В случае несоответствия полученных характеристик работы форсунок техническим условиям проводится комбинированный режим очистки, то есть ультразвуковая и гидравлическая очистка одновременно.

Для определения работоспособности установки проведены экспериментальные исследования с применением гидравлического, ультразвукового и комбинированного способов очистки форсунок. Расход форсунок определялся в миллилитрах при режимах «сравнение» до технического обслуживания (до ТО) и после (после ТО). Результаты исследований представлены в табл. 1, 2 и 3. Гидравлическим способом очищались форсунки BOSCH. В соответствии с режимами очистка проходила 20 мин. В результате исследований были получены результаты, по которым выявили, что наиболее эффективная очистка происходит при давлении 0,3 МПа и частотой срабатывания форсунок равной 5 Гц. Средний расход жидкости увеличился на 1,7%, отклонение не превышает технических требований [1].

Таблица 1 – Результаты очистки форсунок гидравлическим способом

Номера форсунок	1	2	3	4	Средний расход	Отклонение, %
До ТО	129	130	128	128	128,8	2,4
После ТО	130	132	131	131	131	0,68

Очистка ультразвуковым способом проводилась на форсунках SIEMENS DEKA в течение 7 мин. После очистки у всех форсунок выровнялся факел впрыска. В результате средний расход увеличился на 6,5%, отклонение – более 1,5% и не соответствует техническим условиям [1].

Таблица 2 – Результаты очистки форсунок ультразвуковым способом

Номера форсунок	1	2	3	4	Средний расход	Отклонение, %
До ТО	140	137	143	146	141,5	8,7
После ТО	148	152	153	150	150,8	2,7

Комбинированная очистка проводилась на форсунках SIEMENS DEKA продолжительностью 15 мин, мощность ультразвука 50 Вт.

Таблица 3 – Результаты очистки форсунок комбинированным способом

Номера форсунок	1	2	3	4	Средний расход	Отклонение, %
До ТО	144	143	140	146	143,2	5,7
После ТО	153	154	153	155	153,8	0,8

При комбинированной очистке форсунок отклонение составило 0,8%, а средний расход увеличился на 7,3%, что является лучшим результатом из исследованных способов очистки.

Таким образом, установка позволяет очищать электромагнитные форсунки впрыска гидравлическим, ультразвуковым и комбинированным способами. Рабочее давление устанавливается автоматически и находится в пределах 0,28...0,32 МПа. Частота включения форсунок – в пределах 3,0...7,0 Гц, что соответствует частоте вращения коленчатого вала двигателя 1500...5000 об/мин. Мощность ультразвуковой ванны 30 и 50 Вт, габариты 0,6×0,4×0,35 м, вместимость бачка-ресивера 2 л, масса до 9 кг, питание – от бортовой сети автомобиля напряжением 12...14 В.

Список литературы

1. Руководство по эксплуатации СПОФ 1.00.00.000 РЭ [Электрон. ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://nproenergi.uaprom.net>.
2. Анализ устройств для проверки и очистки электромагнитных форсунок впрыска / В.И. Ширококов, В.А. Баженов, В.А. Жигалов [и др.] // Вестник ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – 2014. – № 1 (38).

УДК 631.363.25: 681.521.71

В.И. Ширококов, Л.Я. Новикова

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

АНАЛИЗ УСТРОЙСТВ ДЛЯ УЛАВЛИВАНИЯ ПЫЛИ

Дан подробный анализ пылеуловителей, показаны недостатки различных конструкций. Приведено описание некоторых устройств для улавливания пыли на зерноперерабатывающих предприятиях.

Одним из побочных факторов измельчения зерна в дробилках является образование мучной пыли. Пыль зерноперерабатывающих предприятий представляет пожаро- и взрывоопас-

ность; витающая в воздухе — взрывоопасна, осевшая на строительные конструкции и оборудование — пожароопасна [5]. Кроме того, мучная пыль наносит вред экологии, загрязняя воздушную среду не только в помещении, но и на прилегающих территориях, что неблагоприятно влияет на здоровье человека. Пыль оседает в ротовой полости и органах дыхания, вызывая различные заболевания. Согласно санитарно-гигиеническим требованиям к воздуху в помещении, необходимо обеспечивать требуемую запыленность воздуха: при выбросе в атмосферу мучной пыли — не более 100 мг/м^3 , зерновой — $60\text{...}80 \text{ мг/м}^3$. Концентрация пыли в окружающем воздухе должна составлять 30% от ПДК, то есть на территории элеваторов — не более $1,2 \text{ мг/м}^3$, на территории мукомольного завода — $1,8 \text{ мг/м}^3$ и в местах постоянного проживания населения — не более $0,5 \text{ мг/м}^3$ [4]. Немаловажным ущербом является экономический, так как с пылью теряются потенциально ценные кормовые ресурсы для животных.

Для решения данных проблем применяются различные устройства для улавливания пыли. Представим классификацию пылеуловителей, предложенную Ужовым и Вальдбергом (рис.).

По способу улавливания пыли их обычно подразделяют на аппараты сухой, мокрой и электрической очистки газов.

В основе работы сухих пылеуловителей лежат гравитационные, инерционные и центробежные механизмы осаждения. Самостоятельную группу аппаратов сухой очистки составляют пылеуловители фильтрационного действия.

В основе работы мокрых пылеуловителей лежит контакт запыленных газов с промывной жидкостью; при этом осаждение частиц происходит на капли, поверхность газовых пузырей или пленку жидкости.

В электрофильтрах осаждение частиц пыли происходит за счет сообщения им электрического заряда [2].

Наиболее распространенными устройствами для улавливания пыли являются циклоны. Принцип работы — оседание частиц под действием центробежных сил и сил тяжести. Пылегазовый поток вводится в циклон через патрубок, далее он совершает вращательно-поступательное движение вдоль корпуса; частицы пыли отбрасываются к стенкам циклона и затем падают вниз в сборник пыли (бункер), откуда периодически удаляются. Для повышения эффективности работы применяют групповые (батареи) циклоны.



Классификация пылеуловителей

Вследствие интенсивного вращения газа в корпусе циклона статическое давление понижается от его периферии к центру. Такая же картина наблюдается и в пылесборном бункере. Отсюда следует, что герметичность бункера должна быть полностью обеспечена не только при установке циклона на всасывающей, но и на нагнетающей стороне вентилятора. Несоблюдение этого условия приводит к резкому снижению пылеотделения в циклоне и даже к полному его нарушению.

Своеобразный смерч, образующийся в циклоне, пятой опирается о дно пылесборного бункера. При этом в центре смерча винтообразное движение газа направлено вверх. Нарушение вращательного движения газа в бункере неизбежно приводит к заметному снижению степени очистки. В частности, именно поэтому степень очистки в группе циклонов с общим бункером несколько ниже, чем в одиночном аппарате [2].

До последнего десятилетия во многих отраслях промышленности широко применялся одиночный цилиндрический циклон ЛИОТ, нормаль которого была разработана еще в 1934 г. В послевоенный период большое распространение получают конические циклоны СИОТ и циклоны НИИОГАЗ ЦН-11, ЦН-15, ЦН-15У и ЦН -24. Цифры 11, 15, 24 соответствуют углу развертки винтового подвода газа в верхней части аппарата. Индекс «У» (укороченный) присвоен циклону ЦН-15, применяемому в условиях, когда высота лимитирована.

Также широко применяются фильтрационные аппараты. Очистка происходит при прохождении запыленного потока через слой пористого материала. Процесс фильтрации основан на многих физических явлениях (эффekte зацепления, инерции, броуновском движении, действии гравитационных сил, электрических сил). Для поддержания режима фильтрации в требуемых пределах нужно осуществлять регенерацию фильтра — удалять из него задержанные в фильтрующем слое пылевые частицы. Фильтры применяют в большом диапазоне температур, при различной концентрации взвешенных частиц. Соответствующим подбором фильтровального материала и режима очистки можно достичь требуемой степени очистки в фильтре практически во всех необходимых случаях. Стоимость очистки в фильтрах выше, чем в большинстве других аппаратов, что объясняется большей конструктивной сложностью фильтров, большим расходом электроэнергии. Эксплуатация фильтров сложнее, чем эксплуатация большинства других аппаратов. На зерноперерабатывающих предприятиях применяют в основном тканевые фильтры или рукавные фильтры.

По способу очистки фильтровальных рукавов фильтры бывают: с двойной очисткой: встряхиванием и с обратной продувкой атмосферным воздухом (фильтры ФВ и Г4-1БФМ); с одинарной очисткой: с обратной продувкой рукавов атмосферным воздухом (те же марки), с обратной продувкой рукавов воздухом от вентилятора высокого давления и обратной импульсной продувкой рукавов сжатым воздухом от компрессора (фильтры РЦИ и РЦИЭ).

В сухих циклонах частицы пыли, отброшенные под воздействием центробежной силы к стенкам аппаратов, могут быть вынесены наружу вследствие радиального стока, поперечных циркуляций и подсоса воздуха из пылесборного бункера. Это-

го можно избежать при применении мокрых пылеуловителей, где чаще всего в качестве орошающей жидкости применяется вода. Кроме того, на возможность воспламенения пыли большое влияние оказывает содержание в ней влаги. Пыль с повышенной влажностью требует значительного количества теплоты на испарение жидкости, что снижает возможность воспламенения (например, взрыв аэрозвеси из пшеничной муки возможен при влажности не более 18% [5]).

При работе мокрого пылеуловителя в результате контакта запыленного газового потока с жидкостью образуется межфазная поверхность контакта. Эта поверхность состоит из газовых пузырьков, газовых струй, жидких струй, капель, пленок жидкости. В большинстве мокрых пылеуловителей наблюдаются различные виды поверхностей, поэтому пыль улавливается в них по различным механизмам. Данное устройство содержит: корпус с входным и выходным патрубками; резервуар с жидкостью и регулятором уровня жидкости; фазосмеситель, состоящий из наклонных лопаток с перегородками и двух слоев парных вогнутых пластин, симметричных относительно оси аппарата, и одной центральной пластины; устройство для удаления шлама. В верхних слоях жидкости размещен вибратор, закрепленный к корпусу посредством упругой перфорированной мембраны, причем отношение ширины «а» наклонных лопаток к ширине «b» первой пары вогнутых пластин находится в оптимальном интервале величин: $a/b=4,0...4,5$; а отношение ширины «b» первой пары вогнутых пластин к ширине «с» второй пары вогнутых пластин находится в оптимальном интервале величин: $b/c = 1,25...1,5$, причем вибратор выполнен по форме сечения, вписанного в размеры резервуара с жидкостью.

Мокрые пылеуловители имеют также ряд недостатков, ограничивающих область их применения: образование шлама в процессе очистки, что требует специальных систем для его переработки; вынос влаги в атмосферу; необходимость создания оборотных систем подачи воды в пылеуловитель; а также очистка устройства в местах контакта влажной мучной пыли со стенками корпуса, так как данная смесь будет частично прилипать к стенкам.

Создание практичного, простого в эксплуатации, с высокой производительностью устройства для улавливания пыли

является актуальной задачей для сельскохозяйственных предприятий, занимающихся измельчением зерна на корм животным и птице.

Список литературы

1. Веселов, С.А. Вентиляционные и аспирационные установки предприятий хлебопродукции / С.А. Веселов, В.Ф. Веденьев. – М.: КолосС, 2004. – 238 с.
2. Новый справочник химика и технолога: Процессы и аппараты химических технологий: в 2 ч. / Г. М. Островский [и др.]; ред. Г. М. Островский. – СПб.: Профessional, 2004. – Ч. 1. – 841 с.
3. Патент RU № 2288773 С1 Гидродинамический пылеуловитель / О.С. Кочетов, М.О. Кочетова, Т.Д. Ходакова [и др.]. – 2006.
4. Урханов, Н.А. Проектирование и монтаж вентиляционных и пневмотранспортных установок на предприятиях агропромышленного комплекса: учебное пособие / Н.А. Урханов, Б.Д. Цыдендоржиев, А.С. Бужгеев. – Улан-Удэ: ВСГТУ, 2005 – 160 с .
5. Штокман, Е.А. Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности / Е.А. Штокман. – М.: АСВ, 2001. – 564 с.

УДК 631.431.73

Р.Р. Шакиров, А.Н. Бекманов, И.С. Булдаков
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ ПРИ РАБОТЕ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА

Представлена зависимость между нагрузкой и твердостью почвы при выполнении сельскохозяйственных работ машинно-тракторным агрегатом.

При выполнении машинно-тракторным агрегатом энергоемких сельскохозяйственных работ на него действует постоянно изменяющаяся нагрузка, колебания которой достаточно велики и достигают 30–40% от крюкового усилия трактора.

Анализируя уравнение (1), отметим, что наиболее значимым переменным параметром является плотность почвы. Состояние почвы также можно оценить показателем твердости почвы. Исследования показали, что существует взаимосвязь между плотностью и твердостью почвы, выраженная следующим уравнением:

$$\rho = 0,692 + 0,042\rho - 0,00031\rho^2, \quad (1)$$

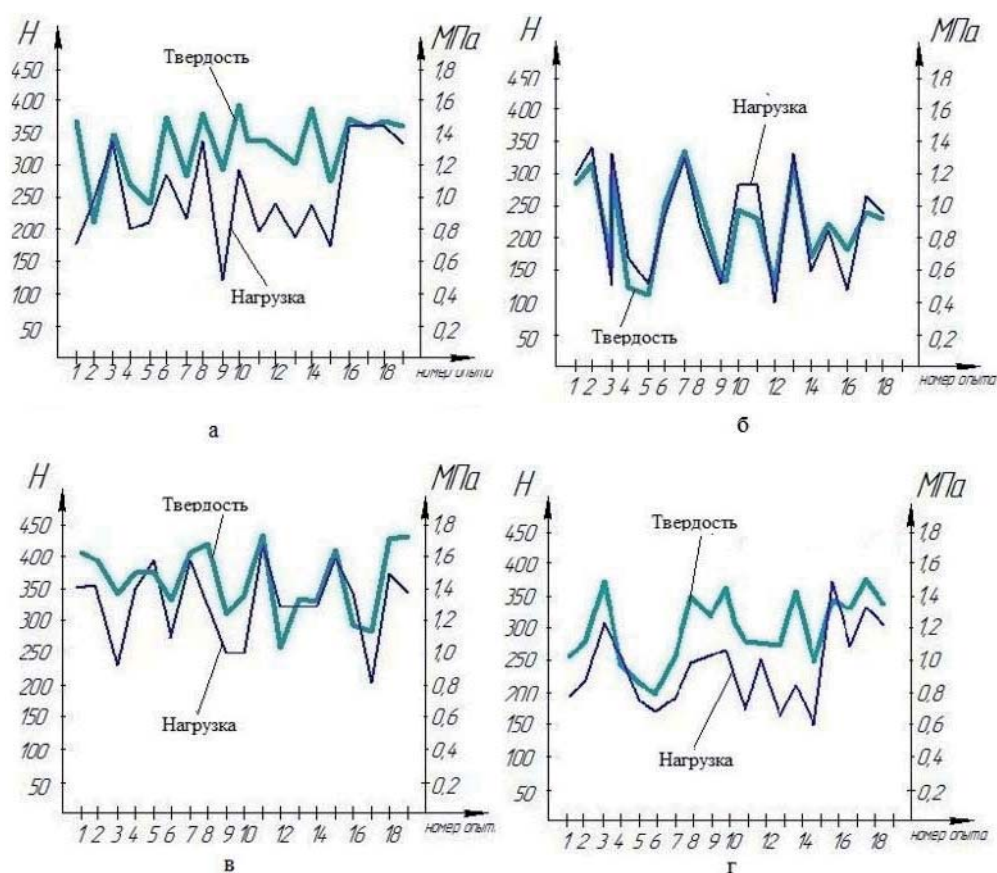
где ρ – твердость почвы, МПа.

Таким образом, следует вывод, что по результатам измерения твердости можно определить плотность почвы и тем самым выявить зависимость между нагрузкой и плотностью почвы.

В координатном земледелии существуют методы непрерывного измерения твердости почвы с применением устройств.

Данные устройства позволяют отслеживать твердость почвы на всем участке гона и по полученным данным составить карту твердости почвы всего поля.

При проверке значений нагрузки в точках замера твердости почвы твердомером Ревякин были получены закономерности изменения твердости почвы и изменение нагрузки (рис.).



Значение твердости почвы и нагрузки, создаваемой почвой на датчике на различных почвенных фонах: а – суглинок; б – супесь; в – глина; г – чернозем

Знание значений твердости почвы на всех участках поля позволять намного улучшить качество обработки почвы. Изменение твердости почвы будет приводить к изменению нагрузки на двигатель машинно-тракторного агрегата. Если установить зависимость между твердостью почвы и нагрузкой, то по зна-

чению изменения твердости почвы можно устранить динамическое запаздывание процесса увеличения цикловой подачи в момент резкого наброса нагрузки.

Список литературы

1. Мониторинг плотности почвы пахотного горизонта в системе точного (управляемого) земледелия / А.С. Кушнарев, В.И. Кравчук, С.А. Кушнарев [и др.] // Техніка і технології АПК. – 2010. – № 9(12). – С. 12-16.

2. Шакиров, Р.Р. Повышение эффективности функционирования машинно-тракторного агрегата за счет совершенствования регулирования топливоподачи двигателя: автореф. дис. ... канд. тех. наук. – С.: Саранск, 2011. – 17 с.

УДК 621.89.09

Н.Д. Давыдов, Р.Р. Шакиров, Н.П. Невоструев

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ПЛАСТИЧНЫЕ СМАЗКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ

Рассмотрены основные современные пластичные смазки, применяемые при эксплуатации автотракторной техники.

Пластичные смазки представляют собой сложные многокомпонентные системы, основные свойства которых определяются свойствами дисперсионной среды, дисперсной фазы, присадок и добавок. Это структурированная высокодисперсная система, которая состоит, как правило, из базового масла и загустителя. При обычных температурах и малых нагрузках она проявляет свойства твердого тела, то есть сохраняет первоначальную форму, а под нагрузкой начинает деформироваться и течь подобно жидкости.

В качестве основы (дисперсионной среды) используют различные смазочные масла и жидкости (более 95% всех смазок готовятся на нефтяных маслах). В качестве загустителя (дисперсной фазы) могут применяться мылообразные загустители (например, литиевое, кальциевое и натриевое мыло, которые обобщенно называются металлическим мылом) и не содержащие мыла загустители (например, желатины, полиуретаны, бентониты и др.).

Сейчас в России вырабатывается примерно 150 наименований пластичных материалов в количестве 45...50 тыс. т/год. По

структуре производства мыльных смазок Россия значительно отстает от Западной Европы и США, где основными являются литиевые смазки – в США 60% общего объема и в Западной Европе – 70%. В России их доля невелика – 23,4%, или около 10 тыс. т/год.

Производство смазки – это сложный физико-химический процесс, который, в основном, можно объяснить так:

Для обычной литиевой смазки, например, чтобы сформировать литиевую структуру, проводят реакцию жирового материала и щелочного раствора в базовом масле. Обычно используемые жировые материалы для литиевых смазок: гидрогенизированное касторовое масло (НСО) или гидроксистеариновая кислота (НСА).

Как основание используется гидроксид лития (LiOH).

Компоненты: НСО и/или НСА и LiOH растворяют в базовом масле, управляемым нагревом и размешиванием формируется структура мыла. Этот процесс сложный, в нем существует несколько ступеней. Каждая из ступеней — тщательно спроектированный этап технологического процесса, который детально управляется.

Как только сформировалась структура (после примерно 3-5 ч), продукт поступает на конечную стадию. В конечной стадии (продолжительность 2-4 ч) добавляется большая часть базового масла и присадок. Охлаждением, перемешиванием и размолом формируется однородная масса смазки.

По составу смазки разделяют на четыре группы:

- мыльные: в качестве загустителя используются соли высших карбоновых кислот (мыла). Наиболее распространены кальциевые, литиевые, бариевые, алюминиевые и натриевые смазки. Мыльные смазки в зависимости от жирового сырья называют условно синтетическими, на основе синтетических жирных кислот, или жировыми на основе природных жирных кислот, например синтетические или жировые солидолы;

- неорганические: в качестве загустителя использованы термостабильные высокодисперсные неорганические вещества. Это силикагелевые, бентонитовые, графитные смазки и др.;

- органические: для их получения используют термостабильные, высокодисперсные органические вещества. Это полимерные, пигментные, полимочевинные, сажевые смазки и др.;

- углеводородные: в качестве загустителей используют тугокоплавкие углеводороды: петролатум, церезин, парафин, различные природный и синтетический воск.

Список литературы

1. Васильева, Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы / Л.С. Васильева. – М.: Наука-Пресс, 2003. – 421 с.
2. Лиханов, В.А. Эксплуатационные материалы / В.А. Лиханов. – Киров: Вятская ГСХА, 2003. – 71 с.

УДК 631.3.02-044.382:621.791.92

В.И. Большаков, С.В. Красноперов, А.С. Банников
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ ИЗ ЧУГУНА И ЕГО СПЛАВОВ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ НАПЛАВКОЙ

Рассмотрены существующие способы восстановления деталей из чугуна и его сплавов, которые обеспечивают снижение глубины зоны термического влияния и предложены способы высокоскоростной наплавки поверхностей деталей.

Основные трудности при восстановлении деталей из чугуна и его сплавов заключаются в том, что в процессе наплавки из-за большого количества углерода (свыше 2,14 до 6,67%) и перехода его в наплавленный слой последний подвергается закалке и трудно обрабатывается. С другой стороны, в результате быстрого отвода тепла в тело детали и окружающую среду в слое на поверхности шва образуется сетка трещин и пор из-за того, что часть газов (окислы углерода, растительные и масляные включения) не успевают выйти через наплавленный слой. Самым главным недостатком является образование тонкой прослойки цементита (Fe_3C) толщиной до 1 мм между наплавленным слоем и основой детали, что ведет к отслаиванию наплавленного слоя от основы в результате вибрации и удара шва в процессе эксплуатации и контроля качества соединения.

В силу этих особенностей все технологические процессы восстановления деталей из чугуна и его сплавов направлены прежде всего на уменьшение теплового воздействия на материал детали и снижения внутренних напряжений в слое для исключения возможности его отслоения. Это достигается следующими методами (рис. 1):

1. Сварка и наплавка деталей на постоянном токе обратной полярности («+» на электроде, «-» на детали). Такое подключе-

ние способствует интенсивному плавлению электрода, так как на «+» выделяется тепла на 20% больше, чем на «-», следовательно, уменьшается проплавление детали.

2. Использование электродов меньших диаметров – 2, 3, 4 мм и выполнением сварки на малых токах – в 1,5-2 раза меньше, чем при сварке стали. Эти меры позволяют также уменьшить глубину проплавления и зону термического влияния на материал чугуна.

3. Выполнение сварки и наплавки с периодическим замыканием и размыканием электрода (вибродуговая наплавка), импульсной подачей сварного тока (электроимпульсная приварка ленты, проволоки), электроконтактным напеканием металлических порошков. Эти процессы позволяют вести наплавку на более щадящих режимах.

4. Сварка и наплавка с введением присадочного материала в зону наплавки в виде дополнительно подаваемой проволоки или наплавка деталей по поверхности предварительной на деталь малоуглеродистой ленты. При этом часть тепла электрической дуги расходуется дополнительно на плавление присадочных материалов.

5. Сварка косвенной дугой без подогрева. При этом дуга горит между двумя электродами, частично расплавляя поверхность детали, и капли расплавленного металла, заполняя канавку, образуют шов, значительно уменьшая нагрев самой детали. Другим примером является способ сварки чугуна, когда дуга одновременно горит между центральным стержнем и деталью, а также частично между центральным стержнем и оболочкой стальной трубки, надетой на обмазку электрода.

6. Газовая сварка с использованием науглероживающего пламени (соотношение ацетилена к кислороду 1,2:1), что уменьшает температуру пламени в ядре с 3100 до 2700 °С, а ведение присадочного материала и флюса дополнительно облегчает условия выполнения сварки.

Кроме вышерассмотренных способов применяются и ряд других технологий холодной, полугорячей и горячей сварки, полуавтоматической с использованием проволоки ПАНЧ-11, постановкой дополнительных элементов в виде втулок или фигурных вставок.

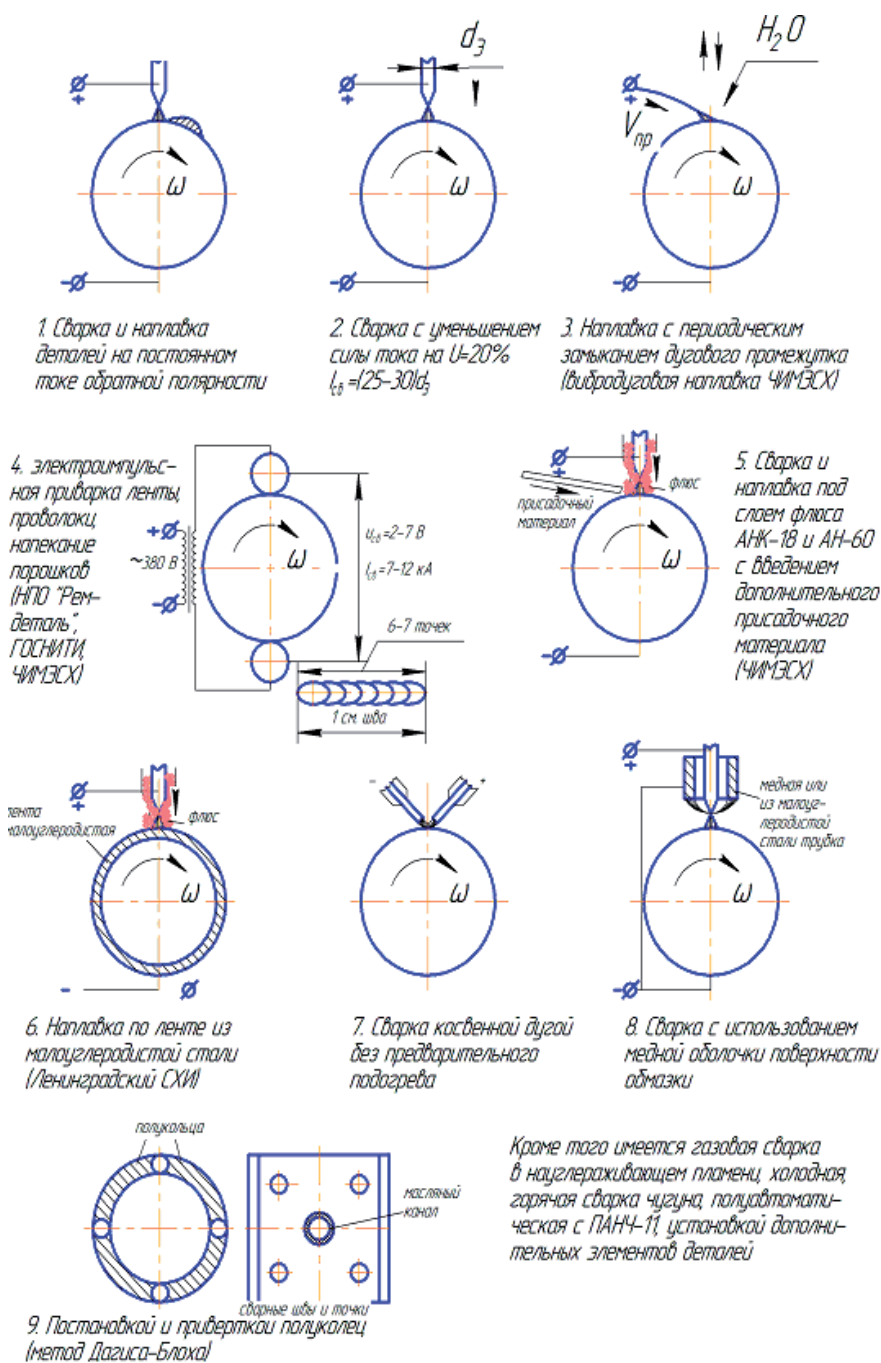


Рисунок 1 – Способы восстановления деталей из чугуна и его сплавов

С нашей точки зрения, учитывая недостатки этих способов, наиболее рациональной является высокоскоростная электродуговая наплавка с введением в зону сварки дополнительно стержня с твердой рабочей поверхностью или с вводом присадочной проволоки в зону электрической дуги, горящей между вольфрамовым электродом, и деталью в среде аргона.

Принципиальные схемы наплавки показаны на рис. 2.

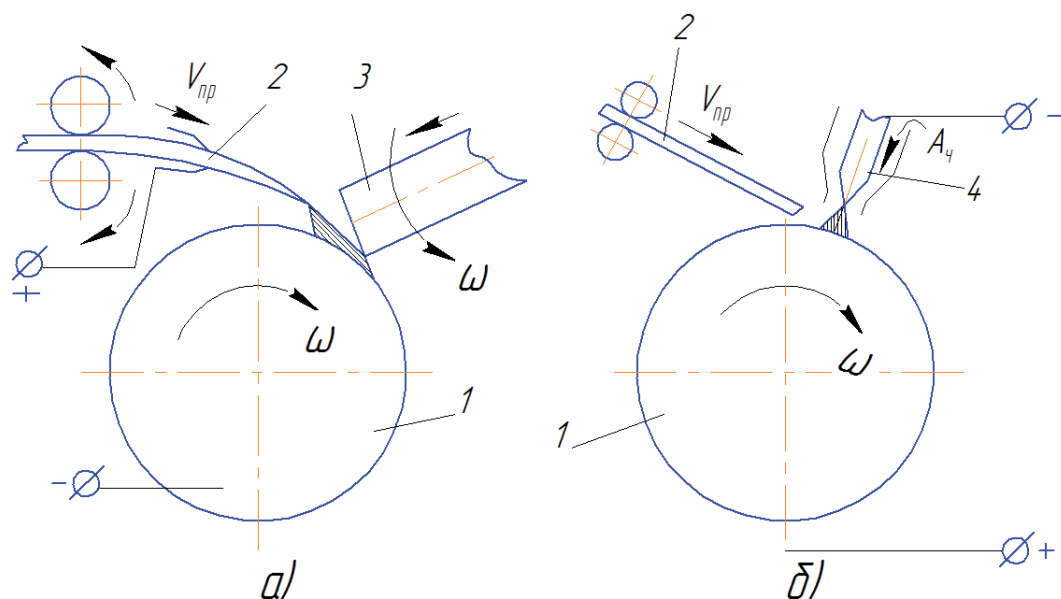


Рисунок 2 – Схемы способов высокоскоростной электродуговой наплавки: а) с подачей электродной проволоки в зону горения дуги и формирующим стержнем [1]; б) аргонодуговая наплавка в среде аргона с подачей электродной проволоки в зону горения дуги [2]:
 1 – деталь; 2 – электродная проволока; 3 – стержень;
 4 – неплавящийся вольфрамовый электрод

Анализ работы этих способов наплавки (с подачей электродной проволоки в зону горения дуги и формирующим стержнем и аргонодуговая наплавка в среде аргона с подачей электродной проволоки в зону горения дуги) показал, что наплавку можно вести при линейных скоростях 0,9..1,6 м/с и 1,2..1,4 м/с соответственно. При этом производительность процесса составляет 270..300 см²/мин, зона глубины термического воздействия 0,3-0,4 мм, толщина слоя наплавки 0,5..1,0 мм.

Список литературы

1. А.с.1085115 СССР, В 23 К 9/04. Способ электродуговой наплавки цилиндрических деталей / Дудник Ж.А., Большаков В.И.: Челябинский Орден Трудового Красного Знамени Институт механизации и электрификации сельского хозяйства. – №3476347/25-27; заявл. 30.07.82. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР 8 декабря 1983 г. – 9 с.

2. А.с. 1721943, В 23 К 9/04. Способ высокоскоростной электродуговой наплавки деталей / Крылов О.Н.: Ижевский сельскохозяйственный институт. – №4735650; заявл. 05.09.89. Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР 22 ноября 1991 г. – 6 с.

УДК 623.437.422

Н.Г. Касимов, А.В. Стрелков, О.П. Танаев

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ

Проведен краткий анализ существующих конструкций для проведения технического обслуживания тракторов. Выявлено основное направление проектирования конструкторской разработки.

Для повышения эффективности использования тракторов в сельском хозяйстве необходимо знать параметры их технического состояния на различных стадиях и сроках службы.

На предприятиях, эксплуатирующих колесные трактора, при проведении технического обслуживания колесных тракторов тягового класса до 2, кН есть необходимость в разработке универсального, многофункционального, мобильного устройства, которое могло бы применяться для технического обслуживания колес, переднего моста трактора, а также для разъединения остова колесного трактора, для замены диска сцепления и т.д.

Сокращение продолжительности и снижение себестоимости работ по техническому обслуживанию являются приоритетными направлениями повышения эффективности технического сервиса тракторов.

Эффективность технического сервиса в значительной мере определяется качеством проведения технического обслуживания и продолжительностью простоев по техническим причинам.

В настоящий момент существуют несколько основных приспособлений для технического обслуживания и разъединения остова колесного трактора. Самым распространенным способом технического обслуживания и разъединения остова колесного трактора является применение кран-балки. Разъединение остова происходит в следующем порядке. Трактор заезжает под кран балку, под корпус сцепления устанавливается опора, под задние колеса ставится противооткатное устройство. На кран-балку устанавливается трос, который крепится в монтажные отверстия полурамы там, где навешиваются боковые навесные орудия и сельхозмашины. После чего происходит разъ-

единение остова колесного трактора путем частичного вывешивания передней части трактора.

Недостатки:

- большая трудоемкость выполняемых работ;
- сложность стыковки остова трактора из-за смещения соосности передней и задней части;
- немобильность приспособления.

Прибор КИ-16346 ГОСНИТИ.

Разъединение остова происходит в следующем порядке. Трактор откатывают на приспособление таким образом, чтобы оно оказалась под ним. После этого неподвижный домкрат устанавливают под корпус сцепления, а подвижные – под лонжероны полурамы там, где навешиваются боковые навесные орудия и сельхозмашины. Вторая подвижная часть под переднюю ось или передний ведущий мост, под заднее колесо устанавливается противооткатное устройство. После этого, вращая винты домкратов, вывешивают переднюю часть трактора до отрыва колес от пола и выполняют операции по отсоединению электропроводов и трубопроводов, рулевого вала и полурамы. Затем откатывают полураму.

Недостатки:

- стенд является немобильным;
- большая трудоемкость выполняемых работ;
- перемещение тележек с подъемным механизмом осуществляется вручную;
- так как рама жестко закреплена в одной точке, то при стыковке и расстыковке трактора возможен ее сдвиг.

Для того чтобы устранить недостатки аналогов, предлагается конструкторская разработка, заключающая в себя универсальное приспособление для технического обслуживания и расстыковки остова колесного трактора.

Конструкторская разработка обеспечивает мобильность устройства, снижение трудоемкости технического обслуживания и работ по разъединению остова колесного трактора, повышение точности стыковки. Достигается за счет того, что в конструкции приспособления предлагается использовать винтовой механизм перемещения, трехточечный подъемный механизм передней части трактора и выдвигной механизм транспортного колеса.

Устранение несоосности соединяемых частей трактора в вертикальной плоскости во время стыковки проводят с помощью трехточечного подъемника передней части трактора.

Применение трехточечного подъемного механизма передней части трактора позволяет исключить влияние смещения передних колес трактора на точность стыковки в горизонтальной плоскости, следовательно, регулировка передней части трактора в горизонтальной плоскости не требуется.

Использование продольного механизма перемещения позволяет проводить перемещение трехточечного подъемника передней части трактора вместе с двигателем трактора, полурамой и передним мостом вместе с колесами, значительно сокращает затраты времени и трудоемкость при стыковке колесных тракторов. Кроме того, применение выдвижного механизма транспортного колеса обеспечивает мобильность изобретения, тем самым сокращает время простоев тракторов по техническим причинам.

УДК 631.332

Н.Г. Касимов, А.В. Ботин

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ РАССАДОПОСАДОЧНЫХ МАШИН В УСЛОВИЯХ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Проведен анализ существующих технологий и машин для посадки капусты. Сформулированы основные критерии для разработки рациональной схемы конструкции рассадопосадочной машины в условиях Удмуртской Республики.

Капуста всему голова, она всегда была главным овощем на Руси и имела исключительное продовольственное значение. По сей день кочанная капуста занимает почетное место на российском столе. Капуста привлекательна для российского потребителя вкусовыми качествами, большим содержанием веществ, полезных для здоровья, доступностью круглый год и, конечно, ценой.

По информации аналитиков «АПК-Информ: овощи и фрукты», капуста, себестоимость производства которой ниже, чем других овощей борщового набора, является самым дорогим продуктом среди традиционных овощей и картофеля на рынках Рос-

сии. Средняя рентабельность капусты при правильной организации производства и реализации может достигать 35-45%.

Выращивание капусты в открытом грунте осуществляется двумя способами: рассадным и прямого посева семян. Недостатками безрассадного способа являются:

- значительные затраты посевного материала;
- поздние сроки высева, что уменьшает объемы раннего урожая.

Достоинства рассадного способа:

- экономия посевного материала;
- высаживание вегетирующего растения, что позволяет получить ранний урожай;
- компактность выращивания рассады (что влияет на расходы удобрений, воды, средств защиты);
- соблюдение оптимальной густоты высаживания;
- получение здоровых растений, устойчивых против болезней и воздействия окружающей среды.

Многие хозяйства Удмуртской Республики выращивают в своих хозяйствах капусту в открытом грунте на площади 1 ... 10 га рассадным способом. Для посадки используют советские рассадопосадочные машины СКН-6, СКН-6А, СКНБ-4, которые не обеспечивают надлежащее качество посадки капусты.

В настоящее время рассадопосадочные машины выпускаются с высаживающими аппаратами трех типов:

- вертикальный, обеспечивает очень бережную высадку, так как стаканчик с рассадой плавно опускается на цепной передаче до самой почвы.
- револьверный, характеризуется высокой производительностью и удобством загрузки рассады;
- с зажимами, предназначен для высадки рассады с голым корнем.

Учитывая все вышеперечисленные достоинства и недостатки, изучив современные конструкции рассадопосадочных машин, ставим перед собой задачу: разработать оптимальную схему конструкций рассадопосадочной машины для условий Удмуртской Республики, которая должна учитывать следующие критерии:

- вписываемость в традиционную технологию;
- снижение трудоемкости;
- простота и надежность конструкций;
- высадка рассады на необходимую и одинаковую глубину;
- более доступная цена, чем у аналогов.

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГИДРОПОННОГО СУБСТРАТА ИЗ ЛЬНЯНОЙ КОСТРЫ

Фракционный состав льняной костры зависит от условий развития растений, длительности вылежки тресты в поле. Влагоемкость костры связана с фракционным составом и составляет 299-445%. Фазовый состав костры при насыщении водой имеет соотношение «твердая фаза – раствор – воздух» 9:40:41.

Прогрессивные технологии в защищенном грунте предусматривают выращивание растений на специальных субстратах. В качестве субстратного наполнителя применяются органические вещества естественного происхождения, химического синтеза, минеральные объекты. Малый объем субстрата предусматривает формирование оптимальных для развития корней и питания растений агрофизических свойств. Перспективным субстратом может являться льняная костра. Установлено, что льняная костра обладает относительно благоприятными агрохимическими и агрофизическими свойствами применительно к корнеобитаемым средам. Она обладает благоприятными водно-воздушными свойствами и поэтому может использоваться как самостоятельно, так и в качестве улучшителя в виде торфо-костровых субстратов и грунтов [1, 2].

Цель исследований: изучение основных агрофизических свойств льняной костры для целей использования в качестве субстратов для выращивания овощей по малообъемной технологии.

Для решения поставленной цели необходимо было определить основные физические и водно-физические свойства льняной костры и оценить их пригодность для использования в качестве гидропонных субстратов. Исследования проведены в 2011-2013 гг. Объектом исследований явилась льняная костра, выработанная в ООО «Шарканский льнозавод» 2009-2011 гг. Определены следующие агрофизические свойства партий льняной костры: фракционный состав ситовым методом; влагоемкость при насыщении водой 5 суток; фазовый состав субстратов после насыщения.

Фракционный состав костры (в аналогии с гранулометрическим составом почв) характеризует не только водно-физические свойства субстратов, но их физическую и физико-химическую

поглонительную способность. Все это косвенно влияет на развитие корневой системы растений и поглощение питательных элементов из гидропонных растворов. Нами установлено, что фракционный состав костры, используемой для производства субстратов, существенно отличался по отдельным годам (рис. 1). Так, в костре 2009 г. производства выявлено большое количество короткого волокна в костре – 7,6% по массе, в другие годы он находился в продукции в незначительном количестве. В 2010 г. формировалась костра с высоким содержанием мелкой фракции менее 1 мм – 12,7%. Причиной этого явилась низкорослость льна-долгунца и высокая засоренность посевов. В этом случае в составе костры оказалось большое количество семян самой культуры и сорных растений. В исследованиях 2011 г. выявлено, что более половины костры было представлено крупной фракцией более 3 мм – 69%. Наличие мелкой фракции в костре (менее 1 мм) и короткого волокна может ухудшить технологические свойства производимых субстратов. Поэтому при больших содержаниях их следует удалить при пропуске через грохот.

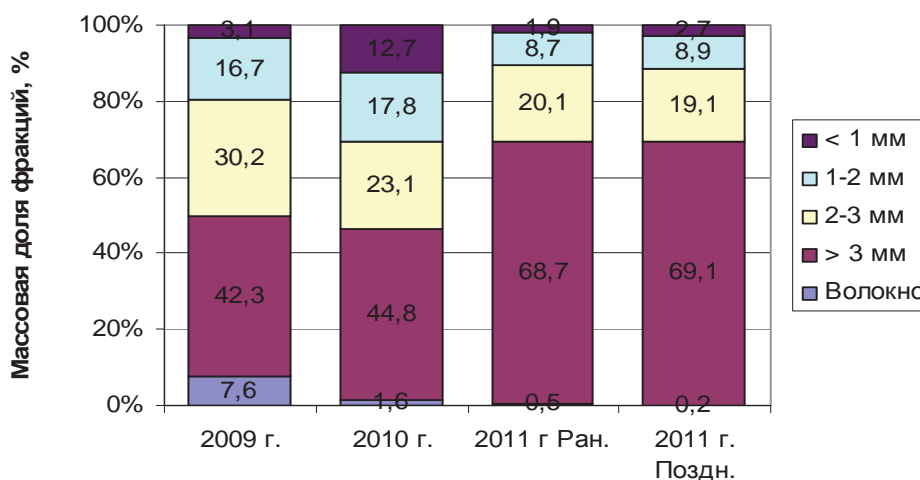


Рисунок 1 – Фракционный состав костры (ООО «Шарканский льнозавод»)

В исходных партиях костры и ее отдельных фракциях определялась влагоемкость при 5-дневном насыщении водой с последующим 3-часовым стеканием воды. Установлена высокая влагоемкость льняной костры. Данная водно-физическая характеристика благоприятна для гидропонных сред и занимает промежуточное положение между минеральными и органическими субстратами. Однако она существенно варьирует по го-

дам выращивания льна-долгунца и срокам уборки тресты от 299 до 445%. Так, влагоемкость костры, произведенной в 2009 и 2010 гг. мало отличались 414-445%. Однако льняная костра производства 2011 г. имела влагоемкость меньше – 299-368%. Причиной этого является более высокая доля крупной фракции более 3 мм. Наибольшей влагоемкостью характеризуется мелкая фракция костры – 460-482 мм. Установлено, что более продолжительная вылежка тресты на поле приводит к снижению влагоемкости костры.

Исходя из экспериментальных данных, был рассчитан фазовый состав костры после пятидневного увлажнения (рис. 2). Установлено, что доля объема субстрата, занятого органическими и минеральными веществами, слабо отличается по отдельным фракциям и по годам. Так, исходная костра содержала всего 8,0-10,0% твердой фазы по объему. Более высокие значения были установлены для фракции 1-2 мм, но не превышающей 12,2%. В то же время существенно отличалась доля объема субстрата, занятая водой, – от 27,6-32,4% (для фракции более 3 мм) до 57,3-57,7% (фракции 1-2 мм). Исходные партии костры содержали в своем составе 38,2-42,4% воды по объему. При этом около половины субстрата была занята воздухом.

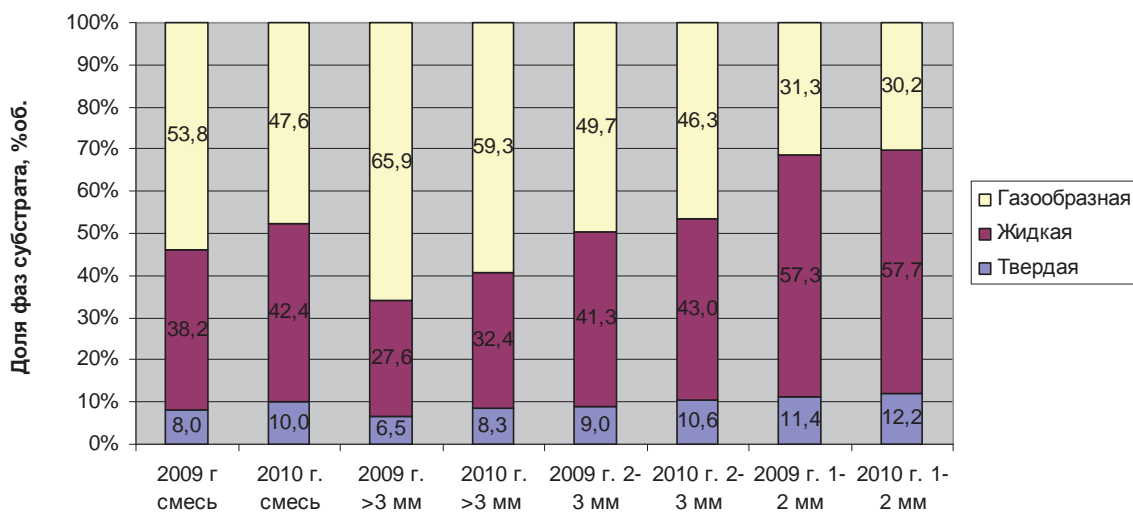


Рисунок 2 – Фазовый состав исходных партий костры и ее отдельных фракций после насыщения водой, % по объему

Полученные агрофизические характеристики необходимо учитывать при производстве контейнеров с костровыми субстратами. Так, рекомендуется при выращивании томатов и огурцов по малообъемной технологии использовать минераловатные и

кокосовые субстраты из расчета 2,8-4,0 л/растение при насыщении водой 60-70% по объему. Поэтому при использовании костры в качестве субстрата необходимо использовать контейнеры вместимостью 10-14 л в пересчете на одно растение.

Таким образом, фракционный состав льняной костры существенно зависит от условий роста и развития растений, длительности вылежки тресты в поле. Влагоемкость костры зависит от фракционного состава и составляет 299-445%. Такая влагоемкость благоприятна для гидропонных субстратов. Фазовый состав костры при насыщении водой имеет соотношение «твердая фаза – раствор – воздух» 9:40:41. Необходимо использовать контейнеры с кокосовым субстратом вместимостью 5-7 л в пересчете на одно растение.

Список литературы

1. Макаров, В.И. Некоторые свойства субстратов для хемопоники / В.И. Макаров, Л.Н. Тукаева, П.Л. Максимов // Материалы Международ. науч.-практ. конф., 14–17 февраля 2012 года. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. 2012. – С. 112-114.

2. Макаров, В.И. Агрохимические свойства торфо-костровых рассадных грунтов / В.И. Макаров, Л.Н. Тукаева, Т.В. Злобина // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф. В 3 т. / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – Т. 1. – С. 77-81.

УДК 631.589.2

*П.Л. Максимов, В.И. Макаров, В.Ю. Кузнецов, В.Ю. Баранова,
Т.Ю. Мышкина*

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ КОНТЕЙНЕРОВ С КОСТРОВЫМИ СУБСТРАТАМИ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Описана технологическая линия подготовки костры и производства контейнеров с костровым субстратом для выращивания растений в защищенном грунте по малообъемной технологии. Для пропитки на месте выращивания растений при производстве овощей рекомендуется использовать монофосфат калия. Он обеспечивает влагоемкость субстрата 307% при кислотно-щелочном состоянии 6,55 ед. рН.

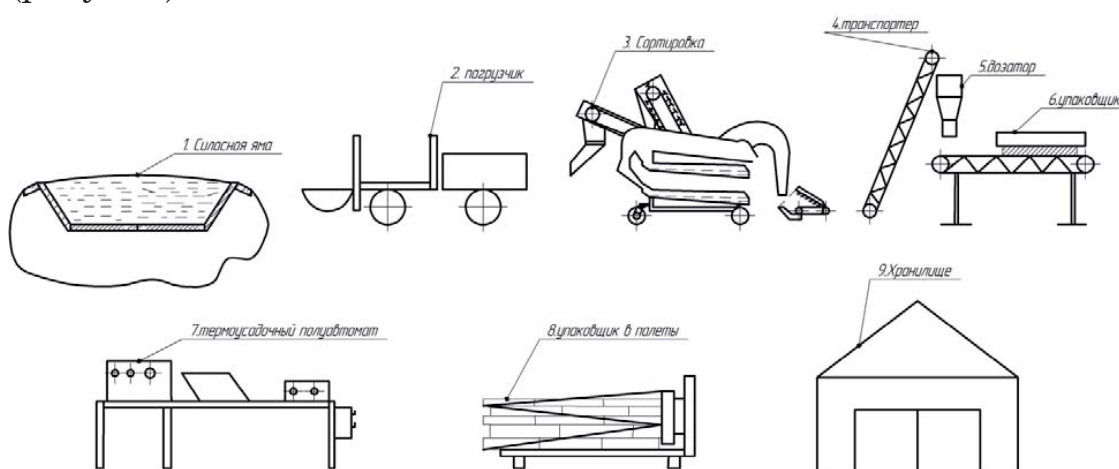
В последнее время тепличное овощеводство России сделало большой шаг вперед, используя современную технику и технологии, перенимая все лучшее у передовых овощеводческих стран. Большинство крупных тепличных хозяйств России про-

изводят овощную продукцию на основе малообъемных технологий. При внедрении данной технологии ключевым вопросом является выбор субстрата [1]. Известно множество корнеобитаемых сред как природного происхождения, так и промышленные – специально разработанные для этих целей. Понятно, что промышленные субстраты обладают высокими технологическими свойствами, но имеют высокую стоимость, экологически опасны при утилизации. Поэтому поиск дешевых высокоэффективных субстратов для малообъемной технологии выращивания овощей является актуальной задачей.

Наиболее перспективным является производство гидропонных субстратов на основе льняной костры. Установлено, что льняная костра обладает относительно благоприятными агрохимическими и агрофизическими свойствами применительно к корнеобитаемым средам [2, 3, 4]. Однако данный отход льнопереработки является лишь исходным сырьем для выработки костровых субстратов упакованных в технологические контейнеры.

Производство контейнеров с костровым субстратом осуществляется в следующей последовательности: 1) оценка качества исходной костры по физическим, водно-физическим и агрохимическим свойствам; 2) компостирование костры в психрофильном режиме (при необходимости); 3) очистка костры от инородных включений, пылеватой фракции (при необходимости); 4) упаковка костры в специальные технологические контейнеры; 5) хранение.

Более подробно технологический процесс производства контейнеров с костровыми субстратами изображен на схеме (рисунок).



Технологическая схема сортировки костры

Технологическая линия состоит из элементов. Силосная яма, куда будет складироваться увлажненная костра для минерализации легкогидролизуемых органических веществ. Данный процесс должен происходить в психрофильном режиме. При завершении процесса компостирования костры транспортируется при помощи погрузчика в сортировальный комплекс грохота на базе модернизированного очистителя зернового вороха ОВС-25. Этой машиной костра очищается от мелкой и крупной фракции, в том числе и от короткого волокна, инородных предметов (пленки, веревок, камней и т.д.). Мелкая и крупная костра пойдет на другие исследования. После сортировки средние частицы, оптимальные для производства гидропонного субстрата, направляют по транспортеру в бункер-накопитель-дозатор. Дозировочная машина ДВЛ распределяет костру в пакеты порциями и прессует в брикеты с определенной массой. Количество кострового субстрата в контейнере зависит от биологических особенностей выращиваемых растений. В зависимости от видовых и сортовых особенностей растений объем субстрата в контейнере может составлять от 8 до 14 л. Затем по конвейеру упакованная костра поступает в термоусадочный аппарат, где под вакуумом высасывается воздух с брикетов. Это делается для того, чтобы не развивались микроорганизмы. Дальнейшим этапом идет упаковка контейнеров с костровыми субстратами в паллеты. Затем они перевозятся в хранилища, где ждут дальнейшей транспортировки в тепличные комбинаты. Подготовленные таким образом контейнеры с костровым субстратом технологичны для дальнейшего использования в производстве овощей. Сам субстрат соответствует требованиям к корнеобитаемым средам, рекомендованным для малообъемной технологии выращивания томатов и огурцов.

Первичная пропитка костровых субстратов в контейнере. Пропитка предназначена для улучшения физических и химических свойств кострового субстрата до значений, благоприятных для развития корневой системы растения. В предыдущих исследованиях было выявлено, что костра имеет влажность всего 11-13% и в начальный период использования субстрата плохо удерживает воду. Кроме того, установлено сильное подщелачивание гидропонного раствора при прохождении через костровый субстрат. Поэтому перед нами стояла задача по наработке режимов пропитки костровых субстратов.

Исследования проведены в 2013 г. в лаборатории агроэкологии агрономического факультета ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. Объектом исследований явилась льняная костра, выработанная в ООО «Шарканский льнозавод» 2012 г. различного состава: 1) стандартная костра, полученная на льнозаводе; 2) костра с предварительным компостированием в психрофильном режиме. Схема опыта включала вещества с концентрацией 1% для первичной пропитки субстратов (табл.). Опыт модельный. Повторность четырехкратная. Объем субстрата в сосуде 1 л. Продолжительность первичной пропитки субстрата по схеме опыта 5 суток. Для последующей пропитки использовался стандартный фертигационный раствор, предназначенный для выращивания томатов, с ЕС 3,18 мСм/см. Проводились следующие учеты и наблюдения: влагоемкость субстратов; pH дренажных вод.

В таблице приводятся изменения влагоемкости костры при ее увлажнении питательным раствором в динамике. В целом влагоемкость кострового субстрата составляет 234-368% по массе. Данная величина является благоприятной для развития корневой системы растений.

Влияние форм и видов минеральных удобрений, используемых при пропитке субстратов на влагоемкость субстратов, % (ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013 г.)

Вариант	Дата наблюдения				
	08.10.13	15.10.13	29.10.13	12.11.13	21.11.13
1. Вода	380/259*	368/266	348/282	344/311	345/310
2. NH ₄ NO ₃	368/268	367/264	373/285	382/292	388/301
3. KNO ₃	358/227	360/260	366/285	375/293	356/295
4. Ca(NO ₃) ₂	349/203	364/252	360/284	359/298	362/301
5. KH ₂ PO ₄	380/236	394/274	382/299	386/311	373/307
Среднее	367/238	370/263	366/287	369/301	365/303

Примечание: * в числителе исходная костра; в знаменателе – предварительно компостированная костра.

Установлены существенные отличия по влагоемкости для костры с различной предварительной подготовкой. Свежая костра имеет более высокую влагоемкость по сравнению с предварительно компостированной. По средним данным влагоем-

кость некомпостированной костры мало менялась во времени. Тем не менее установлена более высокая влагоемкость костры при пропитке водой и монофосфатом калия в начальный период наблюдений (380-394%). Впоследствии влагоемкость этих субстратов снизилась до 344%. При пропитке субстратов растворами, содержащими в своем составе азот в аммонийной форме, наблюдается постепенное возрастание влагоемкости с 368 до 398%.

Влагоемкость субстратов из предварительно скомпостированной костры изменялась несколько в иной закономерности. Наблюдалась очень низкая влагоемкость костры в начале наблюдений – всего 203-268%, что в среднем на 117% меньше по сравнению с вариантами без компостирования. Со временем влагоемкость по всем вариантам возросла до 306-330%. В начальный период установлена низкая влагоемкость при использовании для пропитки нитратных форм азотных удобрений. Более высокая влагоемкость установлена предварительной пропиткой водой и монофосфатом калия. В конце эксперимента именно эти два варианта имели наибольшую влагоемкость.

Предварительная пропитка субстратов повлияла и на водородный показатель дренажных стоков гидропонных растворов. Как и в предыдущих исследованиях, установлено сильное подщелачивание костры гидропонного раствора. При этом констатируется факт, что предварительно закомпостированная костра в меньшей степени подщелачивает раствор. Причиной этого является снижение иммобилизационных процессов при предварительном компостировании. Несколько в меньшей степени возрастание величины рН наблюдалось при использовании аммиачной селитры. Как известно, аммонийный азот обладает физиологической кислотностью. Предварительная пропитка монофосфатом калия в начальный период формировала нейтральную среду (6,55 ед. рН).

Таким образом, подготовленные в технологической линии контейнеры с костровым субстратом удобны для дальнейшего использования в производстве овощей. Сам субстрат соответствует требованиям к корнеобитаемым средам, рекомендованным для малообъемной технологии выращивания томатов и огурцов. Для пропитки костровых субстратов жела-

тельно использование аммонийных форм азота, а не нитратных. Наиболее подходящим веществом может являться монофосфат калия.

Список литературы

1. Курамшин, А.В. Субстраты, применяемые в защищенном грунте / А.В. Курамшин // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2006. – № 1 (2). – С. 14-18.
2. Аутко, А.А. Комбинированная система минерального питания при выращивании томата в зимних теплицах на органических субстратах с добавками костры льна / А.А. Аутко, И.П. Козловская // Вопросы сельского хозяйства. – Калининград: Калининградский ГТУ, 2003. – С. 86-90.
3. Макаров, В.И. Некоторые свойства субстратов для хемопоники / В.И. Макаров, Л.Н. Тукаева, П.Л. Максимов // Материалы Международ. науч.-практ. конф., 14–17 февраля 2012 года. – Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. – С. 112-114.
4. Макаров, В.И. Агрехимические свойства торфо-костровых рассадных грунтов / В.И. Макаров, Л.Н. Тукаева, Т.В. Злобина // Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф. В 3 т. / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – Т. 1. – С. 77-81.

УДК 631.362.3:635.21

Л.М. Максимов, А.Г. Иванов, К.Л. Шкляев, А.Л. Шкляев
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЧАШЕЧНО-ДИСКОВОЙ КАРТОФЕЛЬНОЙ СОРТИРОВКИ

Предложена малогабаритная конструкция чашечно-дискового устройства для разделения клубней картофеля на фракции по размерному признаку. Представлено общее устройство, принцип работы центробежной сортировки. Дано теоретическое обоснование режимов работы картофельной сортировки.

Важнейшей операцией в технологии послеуборочной и предпосадочной обработки картофеля является операция разделения клубней картофеля на фракции [1, 3]. Потребность в сортировании существует независимо от назначения клубней картофеля [2]. В связи с этим была предложена новая усовершенствованная конструкция чашечно-дисковой сортировки.

Устройство работает следующим образом, на примере разделения картофеля на фракции (рис. 1).

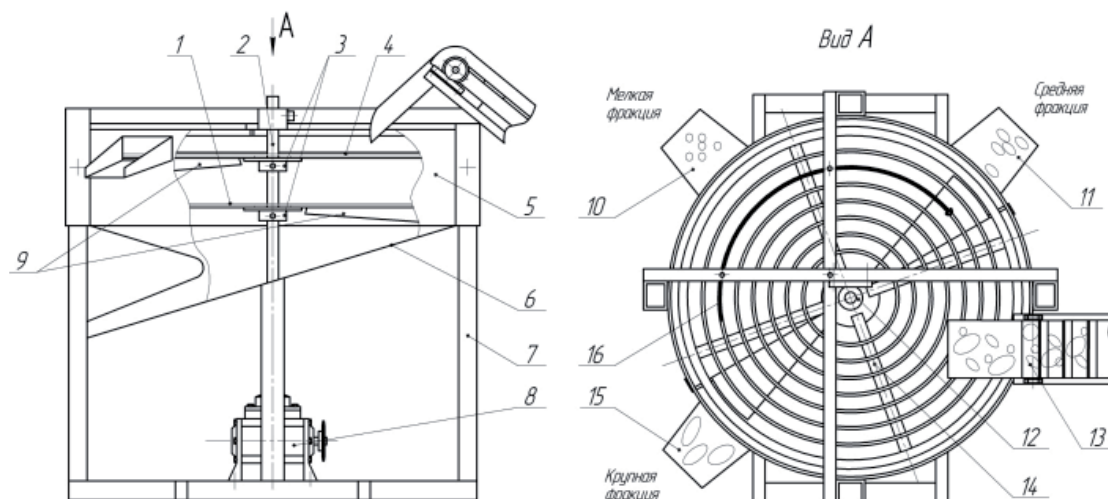


Рисунок 1 – **Общий вид чашечно-дисковой сортировки:** 1 – второе решето; 2 – вал; 3 – ступица; 4 – первое решето; 5 – обод кожуха; 6 – приемник; 7 – рама; 8 – редуктор; 9 – подъемная планка; 10 – выгрузной лоток мелкой фракции; 11 – выгрузной лоток средней фракции; 12 – подшипник; 13 – питающий транспортер; 14 – спица; 15 – выгрузной лоток крупной фракции; 16 – сектор-обод

Клубни картофеля из бункера-накопителя посредством ленточного подъемно-загрузочного транспортера 13 направляются на поверхность первого диска 4, снабженного крупнорешетчатой сетчатой стенкой. Вращательное движение дискам 1 и 4 передается от вала 2, приводимого в движение электродвигателем через угловой редуктор 8. Поскольку диск 4 вращается, то поступающий на его поверхность поток клубней расщепляется и равномерно распределяется в один слой по поверхности сортирующего рабочего органа. Клубни, под действием центробежных сил инерции, по мере поворота диска 4 движутся от центра к периферии по спиралевидной траектории, и для того чтобы уменьшить нагрузку на периферийную зону в начальный момент сортирования, клубни встречают на своем пути ограничивающий сектор-обод 16. Часть вороха задерживается какой-то период времени от движения к внешней части диска, тем самым уменьшая сгуживание на периферии и улучшая условия сортирования. При этом средние и мелкие клубни успевают сориентироваться и проваливаются через щелевые отверстия и попадают на второй диск 1, а крупные клубни под действием центробежных сил перемещаются по поверхности первого диска 4. Когда это движение ограничивает обод 5, клубни начинают сложное движение вдоль него, в одном месте обод снабжен сходным окном, клубни, достигая его, сходят с

поверхности диска на выгрузной лоток 15 трапециевидной формы. Клубни, толщина которых равна или немного превышает ширину калибрующего отверстия, являются наиболее неблагоприятными с точки зрения прохождения через калибровочные отверстия, так как они застревают, глубоко западая в отверстия, и дальнейшее движение клубней прекращается. С этой проблемой удастся справиться с помощью подъемной планки 9, она приподнимает запавшие клубни картофеля из щелевых отверстий и способствует их продвижению по поверхности решета, а также сходу картофеля на выгрузной лоток. Планка установлена под дисками решет и вплотную прилегает одним краем к нижней стороне дисков, а вторым закреплена на удерживающей штанге консольно, установленной на раму 7.

Среднего и малого размера клубни попадают на мелкоячеистую поверхность второго диска 1, где совершают аналогичное движение, как и на первой ступени, отличие заключается в том, что отсутствует ограничивающий сектор-обод. На второй ступени нет необходимости его установки, так как количество поступающего картофеля заметно снижается. Клубни малого размера проходят через отверстия и падают на поверхность неподвижного конусообразного приемника клубней 6 и, скатываясь по нему, сходят на выгрузной лоток 10 для мелкой фракции. Средние клубни не проходят через отверстия и сходят на лоток 11 для средней фракции.

Поскольку клубни картофеля свободно перекатываются по сетчатой поверхности, то уменьшается силовое воздействие на них, вследствие чего заметно снижается их повреждение. Конструктивная схема технологична, проста в изготовлении, уравновешена и работает бесшумно и устойчиво.

Рассмотрим движение клубня вдоль направляющих прутков под действием внешних приложенных сил. Введем подвижную естественную систему координат K_2tlb , как показано на рис. 2. Нормальную K_2n и касательную K_2t оси свяжем с точкой K_2 касания клубнем прутка.

На клубень действуют сила тяжести $m\vec{g}$, нормальные реакции прутков \vec{N}_1 и \vec{N}_2 сил трения \vec{F}_1 и \vec{F}_2 . При вращении решета клубни, имеющие форму шара, начинают катиться вдоль направляющих прутков, отставая от вращающегося решета. Угловая скорость собственного вращения клубня обозначена $\dot{\varphi}$, где φ – угол поворота клубня.

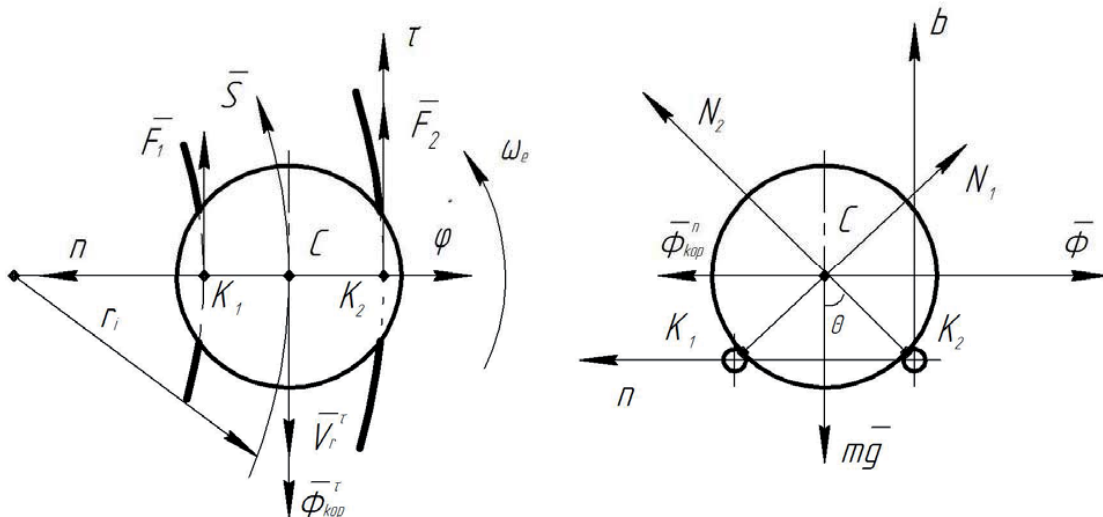


Рисунок 2 – Схема сил при сложном движении клубня вдоль направляющих прутков

Вследствие отставания клубня от вращающегося решета центр масс C имеет касательную составляющую скорости относительно движущегося решета. Таким образом, имеет место сложное движение, в котором решето совершает переносное движение, а клубень движется относительно решета. Вследствие этого на клубень действуют переносные силы инерции: $\bar{\Phi}$ – центробежная переносная сила инерции; $\bar{\Phi}_{kop}^n$ – нормальная составляющая кориолисовой силы инерции.

Запишем дифференциальные уравнения относительного движения в проекции на оси подвижной системы координат (в форме Эйлера), дополнив их уравнением динамики вращательного движения:

$$m \cdot \ddot{S} = F_1 + F_2,$$

$$m \cdot \frac{(V_r^\tau)^2}{r_i} = (N_2 - N_1) \cdot \sin \Theta - \Phi + \Phi_{kop}^n =$$

$$N_2 - N_1 \cdot \sin \Theta - m \cdot \omega_e^2 \cdot r_i - 2 \cdot m \cdot \omega_e \cdot \dot{\varphi} \cdot R \cdot \cos \Theta, \quad (1)$$

$$0 = (N_1 + N_2) \cdot \cos \Theta - m \cdot g,$$

$$I \cdot \ddot{\varphi} = -(F_1 + F_2) \cdot R \cdot \cos \Theta,$$

где m – масса клубня, кг;

I – момент инерции клубня относительно центра масс, кг·м²;

$\ddot{\varphi}$ – угловое ускорение при собственном вращении клубня, рад/с; R – радиус клубня, м;

r_i – расстояние от оси вращения до центра масс клубня в данном ряду, м;

ω_e – угловая скорость вращения решета, рад/с;

Θ – угол западения клубня с диаметром $2R$ в отверстие между прутками с диаметром d и расстоянием между прутками h , $\Theta = \arcsin\left[\frac{h}{2 \cdot R + d}\right]$, рад.

Система уравнений (1) дополняется условием качения клубня без скольжения, так как прутки покрыты слоем вспененной резины для смягчения ударов:

$$\dot{S} = \dot{\varphi} \cdot R \cdot \cos \Theta, \quad (2)$$

где $\dot{S} = V_r^\tau$ – скорость центра масс клубня, м/с.

Решая систему (1) и подставляя начальные условия $\varphi|_{t=0} = 0$, $V_r^\tau|_{t=0} = \dot{S}_0 = 0,2$ м/с, получаем

$$\dot{\varphi}|_{t=0} = \frac{\dot{S}_0}{R \cdot \cos \Theta} = C_1, \quad C_2 = \varphi|_{t=0} = 0, \quad \varphi = \frac{\dot{S}_0}{R \cdot \cos \Theta} \cdot t \quad (3)$$

Таким образом, качение клубня вдоль направляющих концентрических прутков вращающегося решета происходит с постоянной угловой скоростью, определяемой по выражению (3):

$$\dot{\varphi} = \frac{\dot{S}_0}{R \cdot \cos \Theta}.$$

Скорость центра масс C клубня относительно решета остается постоянной, следовательно, можно определить величину сил инерции и нормальных реакций опор из второго и третьего уравнения системы (1):

$$N_1 = \frac{m \cdot g}{2 \cdot \cos \Theta} - \left(\frac{m \cdot \dot{S}_0^2}{r_i} + m \cdot \omega_e^2 \cdot r_i - 2 \cdot m \cdot \omega_e \cdot \dot{S}_0 \right) / (2 \cdot \sin \Theta), \quad (4)$$

$$N_2 = \frac{\frac{m \cdot \dot{S}_0^2}{r_i} + m \cdot \omega_e^2 \cdot r_i - 2 \cdot m \cdot \omega_e \cdot \dot{S}_0}{2 \cdot \sin \Theta} + \frac{m \cdot g}{2 \cdot \cos \Theta}.$$

Система уравнения (1) имеет смысл только при условии, что обе нормальные реакции N_1 и N_2 больше нуля ($N_1 > 0$ и $N_2 > 0$). Анализ сил (рис. 2) показывает, что при достаточной величине угловой скорости решета ω_e нормальная реакция N_1 может стать равной нулю, и в этот момент начнется движение вдоль радиуса.

Выразим из (4) условие, при котором реакция N_1 станет равной нулю:

$$\omega_e = \frac{\sqrt{g \cdot r_i \cdot \operatorname{tg} \Theta + \dot{S}_0}}{r_i}.$$

Находим критическое значение скорости ω_e для разных радиусов r_i расположения клубня и для разных размеров клубней. При размере $h=50$ мм, диаметре прутков $d=5$ мм, и радиусе r_i расположения центра масс клубня в пределах $0,2 \dots 0,6$ м для условно проходных клубней с размером $2R=52$ мм получаем критические значения угловой скорости решета $\omega_e = 10,47 \dots 5,80$ рад/с, что соответствует частоте вращения $n=100 \dots 55$ мин⁻¹.

Следовательно, необходимо искать рациональное и компромиссное решение для выбора угловой скорости. Назначенная скорость должна быть достаточной, чтобы обеспечить транспортировку большей части клубней от центра к периферии без дополнительных приспособлений. Но, с другой стороны, требуется обеспечить минимальное значение скорости центра масс клубня при сходе с решета для снижения травмоопасности.

Список литературы

1. Колчин, Н.Н. Комплексы машин и оборудования для послеуборочной обработки картофеля и овощей / Н.Н. Колчин. – М.: Машиностроение, 1982. – 268 с.
2. Производство раннего картофеля в Нечерноземье / К.З. Будин, А.И. Кузнецов, И.М. Фомин [и др]. – Л.: Колос, 1984. – 239 с
3. Хвостов, В.А. Машины для замены ручного труда на уборке овощей / В.А. Хвостов // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1988. – № 11. – С. 36-XX.

УДК 621.4

Д.А. Вахрамеев, Е.Н. Струна, И.В. Лукиных
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ХАРАКТЕР НАГРУЖЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ТРАКТОРОВ И КОМБАЙНОВ

Работа двигателя трактора или комбайна происходит в определенных динамических условиях. Характер нагружения двигателя оказывает значительное влияние на технико-экономические показатели работы машинно-тракторных агрегатов и комбайнов. Исследование этих процессов позволит качественно влиять на динамические характеристики двигателя.

В работах российских и зарубежных ученых при оценке работы машинно-тракторных агрегатов (МТА) и комбайнов отмечается, что при выполнении сельскохозяйственных работ вследствие больших колебаний нагрузки, достигающих до 30-40% от величины крюкового усилия, мощность двигателя падает на 20-30%, а расход горючего увеличивается на 15...25%.

На основании обобщения и теоретического анализа ряда исследований академик В.Н. Болтинский вскрыл и объяснил особенности работы тракторных двигателей на неустановившемся режиме. Из-за непрерывных колебаний оборотов двигателя будут изменяться: коэффициент наполнения η_v , коэффициент избытка воздуха α , механический коэффициент полезного действия (КПД) η_m , индикаторный КПД η_i , и высказаны предположения о характере их изменения.

Изменение момента, развиваемого двигателем, им объясняется как изменение вышеперечисленных коэффициентов в соответствии с выражением:

$$M_e = f\left(\eta_v \frac{\eta_i}{\alpha} \eta_m\right). \quad (1)$$

При работе двигателя с неустановившейся нагрузкой происходит рассогласование всех систем, так как изначально двигатель спроектирован для работы с постоянной нагрузкой, а в действительности он работает при неустановившейся нагрузке, что влечет за собой снижение технико-экономических показателей двигателя и МТА в целом.

На рис. 1 представлена динамограмма тягового сопротивления почвы плужному корпусу. Динамограмма тягового сопротивления плужного корпуса представляет собой кривую с периодически чередующимися пиками и впадинами, в промежутках между которыми заметны также небольшие колебания (микроколебания). Пики и впадины обусловлены характером деформации почвы под воздействием корпуса (клина), а микроколебания – неоднородностью состава почвы. При этом кратковременные пиковые значения могут в 2...2,7 раза превышать средние значения.

На рис. 2 представлены графики распределения моментов сопротивления МТА при выполнении различных сельскохозяйственных операций.

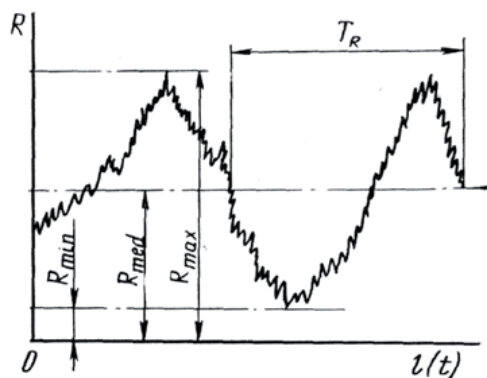


Рисунок 1 – Динамограмма тягового сопротивления почвы плужному корпусу

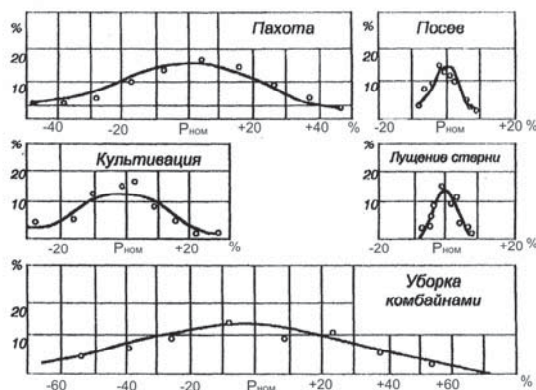


Рисунок 2 – Графики распределения моментов сопротивления МТА при выполнении различных сельскохозяйственных операций

Таким образом, была выявлена необходимость исследования работы двигателя трактора или комбайна в условиях динамического нагружения.

Список литературы

Синицкий, С.А. Влияние неустановившейся нагрузки на показатели двигателя МТА. / С.А. Синицкий // Актуальные проблемы механизации сельского хозяйства: Материалы юбилейной науч.– практ. конф. «Высшему агроинженерному образованию в Удмуртии – 50 лет». – Ижевск, 2005. – С. 127–130.

УДК 621.4

Д.А. Вахрамеев, М.В. Городилов, А.А. Уразов
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАБРОСА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ТРАКТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Одним из показателей качества переходного процесса двигателя является заброс частоты вращения. Проведены исследования изменения этого показателя при всережимном и двухимпульсном регулировании двигателя.

Тракторный двигатель при выполнении сельскохозяйственных операций постоянно испытывает переменную нагрузку, которая приводит к появлению переходного процесса. Показатели качества переходного процесса показаны на рис. 1 (Вахрамеев Д.А., 2000).

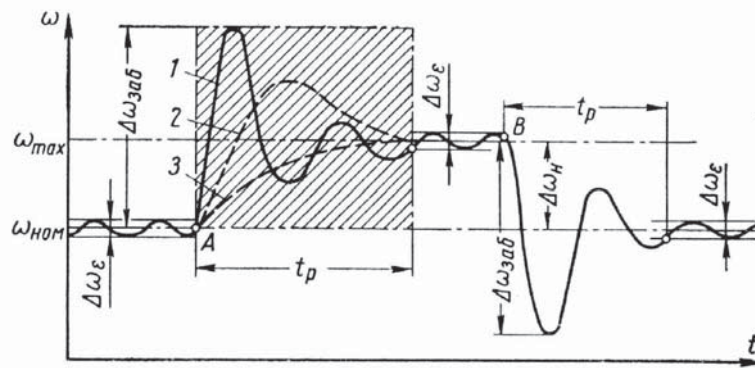


Рисунок 1 – Показатели качества переходного процесса

Важным показателем качества переходного процесса является время регулирования t_p . В качестве времени регулирования (время переходного процесса) принимается интервал от момента наброса до установления колебаний угловой скорости, определяемых нестабильностью вращения вала двигателя. Переходный процесс считается закончившимся, как только отклонение угловой скорости от заданного равновесного значения становится равным или меньшим чем $\Delta\omega_\varepsilon / 2$ и впоследствии не выходит за пределы этой границы ($\pm\Delta\omega_\varepsilon / 2$).

Следующий показатель качества переходного процесса – заброс угловой скорости вала двигателя $\Delta\omega_{заб}$. Под забросом обычно понимают разность мгновенного наибольшего отклонения угловой скорости в переходном процессе от значения угловой скорости предыдущего равновесного режима работы.

Были проведены исследования изменения частоты вращения тракторного двигателя Д-242 при всережимном регулировании и двухимпульсном регулировании с использованием в качестве второго импульса опережающего импульса по нагрузке. Наброс нагрузки проводился таким образом, чтобы вывести режим работы двигателя на максимальный крутящий момент в условиях статического нагружения. За отправную точку был принят режим соответствующий 90% номинальной мощности ($N_{ен} = 60$ л.с./44,1кВт, $n_n = 1800$ об\мин).

По графикам видно, что динамическое нагружение двигателя максимальным моментом приводит при всережимном регулировании к полной его остановке. В то же время использование опережающего импульса позволяет вовремя набрать необходимый момент инерции и преодолеть возможную кратковременную перегрузку, не проводя изменения передаточного отношения трансмиссии трактора.

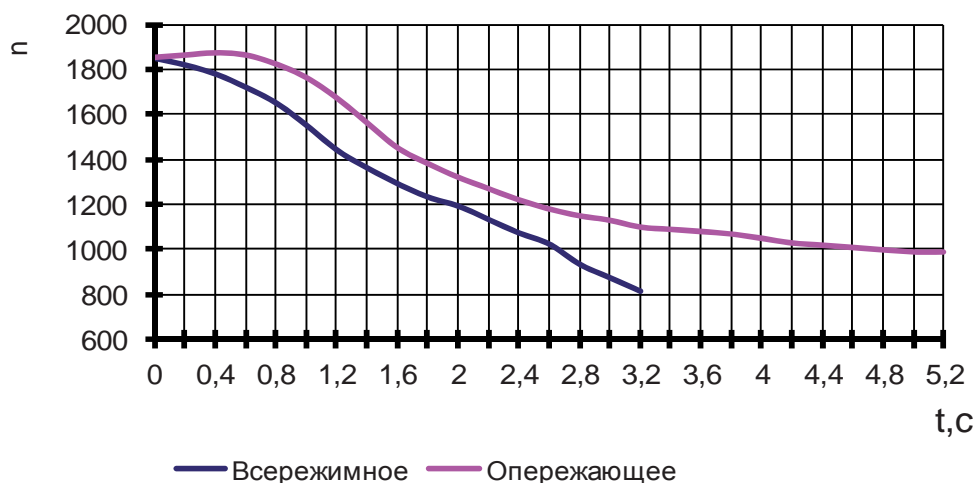


Рисунок 2 – Заброс частоты вращения двигателя при разных способах регулирования

В результате появляется возможность снизить потери мощности и улучшить технико-экономические показатели машинно-тракторного агрегата.

Список литературы

Вахрамеев, Д.А. Повышение производительности и экономичности машинно-тракторного агрегата улучшением динамических характеристик двигателя: дис. ... канд. тех. наук / Д.А. Вахрамеев. – Казань, 2000.

УДК 621.882.586

В.О. Калинин, О.С. Федоров
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЭРОБНЫХ КЛЕЕВ
ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

Рассмотрены возможности использования анаэробных клеев при стопорении и восстановлении резьбовых соединений. Выявлены преимущества в сравнении с традиционными способами повышения несущей способности резьбовых соединений.

Резьбовые соединения широко применяются в автотракторном и сельскохозяйственном машиностроении для крепления деталей машин различных конструкций. Достаточно сказать, что свыше 60% деталей любой машины имеют резьбу и 25...40% трудоемкости разборочно-сборочных работ при изготовлении, ремонте и обслуживании машин приходится на резьбовые соединения. В процесс эксплуатации автотракторной

техники резьбовые соединения испытывают знакопеременные нагрузки, воздействие высокой температуры, коррозионной и абразивной сред и других факторов, что способствует их интенсивному изнашиванию и приводит к поломке, а это исключает возможность их дальнейшего использования [1].

Опыт эксплуатации машин показывает, что около 50% разрушений резьбовых деталей происходит вследствие несовершенства их конструкций, 25% – по вине производства и примерно 25% – в результате неправильной эксплуатации. В ремонтной практике работоспособность резьбовых соединений восстанавливают двумя методами: с изменением первоначального номинального размера изношенной резьбовой детали и без изменения его – путем восстановления номинального размера. В первом случае используют способ ремонтных размеров, во втором – способы наварки деталей, электролитического наращивания изношенной поверхности, постановки добавочной детали, замены части детали. Но в последнее время в машиностроении для стопорения и одновременно герметизации резьбовых соединений находят большое применение анаэробные клеи, обладающие высокой жизнеспособностью, стойкостью к ударным нагрузкам и т.д. Анаэробные клеи – это материалы, которые затвердевают при комнатной температуре при условии отсутствия контакта с кислородом. Жидкий компонент отверждения остается неактивным до тех пор, пока он находится в контакте с атмосферным кислородом. Если клей лишен доступа атмосферного кислорода, например при соединении деталей, происходит быстрое отверждение, особенно при одновременном контакте с металлом. В резьбовых соединениях контакт между поверхностями витков не является стопроцентным, особенно в восстановленных, из-за чего нагрузка неравномерно распределяется по всей длине соединения, вследствие чего несущая способность соединения снижается. Воздействие знакопеременных нагрузок и других неблагоприятных факторов приводит к ослаблению затяжки резьбового соединения, а это в свою очередь вызывает температурные напряжения, износ и смятие профиля резьбы. При использовании анаэробного клея зазоры между витками исчезают.

Полностью заполнив пространство между витками резьбы, анаэробные клеи способствуют равномерному распределению нагрузки по всей длине резьбы, снижают напряжения в резь-

бовых соединениях, значительно увеличивают герметичность. Крутящий момент раскручивания на 20% больше, чем крутящий момент при затягивании. Даже под действием сильной динамической нагрузки, вибрации и ударов не происходит самопроизвольное ослабление резьбы и нарушения герметичности (при давлениях до 39 МПа) [2].

Список литературы

1. Юшков, В.В. Эффективность применения анаэробных полимерных материалов в ремонтном производстве / В.В. Юшков, Д.А. Аронович. – М.: Информатик, 1991. – 24 с.
2. Lidon J., Perez B., Martinez M.A., Madrid M. // J. Adhes. Sci. Technol. 2005. V. 19. № 1. P. 41-56.

УДК. 629.114.2

А.А. Глазырин

Чайковский технологический институт (филиал)

ФГБОУ ВПО ИжГТУ им. М.Т. Калашникова

В.М. Федоров

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГАЗОВОГО ТОПЛИВА В ДВИГАТЕЛЯХ С ИСКРОВОМ ЗАЖИГАНИЕМ, СОЗДАНЫХ НА БАЗЕ ДИЗЕЛЕЙ

Использование газового топлива в дизелях, конвертированных в газовые, получает все большее распространение. Вместе с тем существует ряд вопросов, решение некоторых из которых предлагается в этой статье.

В последние годы возродился интерес к газовому топливу, применяемому на автомобильном транспорте. Особенно ошутим этот интерес к сжатому природному газу. Это вызвано, по крайней мере, двумя причинами. Во-первых, самым большим запасом газа, а во-вторых, продолжающимся кризисом. Вместе с тем расширено использование газового топлива на автомобильном транспорте мешает ряд факторов:

1. Не проектируются газовые двигатели для автомобилей, поскольку считается, что это нерентабельно.
2. До конца не решен вопрос о выборе оптимального способа конвертации жидкостного двигателя в газовый.

Особенно остро этот вопрос стоит для дизелей, где существует, по крайней мере, три альтернативы конвертации: газодизель, форкамерно-факельный двигатель, двигатель с внешним смесеобразованием и искровым зажиганием.

В ряде работ [1] показано, что наиболее перспективным является последний вариант, но и он не лишен недостатков:

1. Снижение степени сжатия приводит к уменьшению КПД цикла двигателя и росту расхода топлива.

2. Мощность исходного двигателя невозможно получить, используя бедные смеси, то есть необходимо снижать коэффициент убытка воздуха.

3. Снижение степени сжатия производят за счет расточки камеры сгорания в головке поршня двигателя. Однако в ряде современных двигателей поверхность поршня, обращенного к камере сгорания, дополнительно обрабатывалась для увеличения износостойкости.

4. Снижение степени сжатия влечет рост температуры выхлопных газов. Проблема усугубляется еще и тем, что в цикле газового двигателя используется смесь состава, близкого к стехиометрическому. Это определяет существующий рост температуры выпускных клапанов и выпускных коллекторов двигателя, что снижает ресурс двигателя в целом.

Таким образом, для использования природного газа в двигателях, конвертированных из дизелей, необходимо выполнить следующие требования:

- 1) сохранить мощность исходного дизеля;
- 2) сохранить экономичность исходного дизеля;
- 3) сохранить ресурс исходного дизеля;
- 4) обеспечить выполнение требований по токсичности.

Использование газового топлива подразумевает, что двигатель должен быть максимально адаптирован под свойства топлива, каковыми являются высокая стойкость к детонации (до 125 единиц по октановой шкале) и относительно низкая плотность, что влечет за собой и низкую плотность заряда.

Обе эти особенности требуют использование повышенной степени сжатия для такого газового двигателя.

Ранее проведенные исследования показали, что для газового двигателя с диаметром цилиндра до 130 мм возможно бездетонационное сгорание в заштрихованной зоне, показанной на рис. 1, взятом из [1].

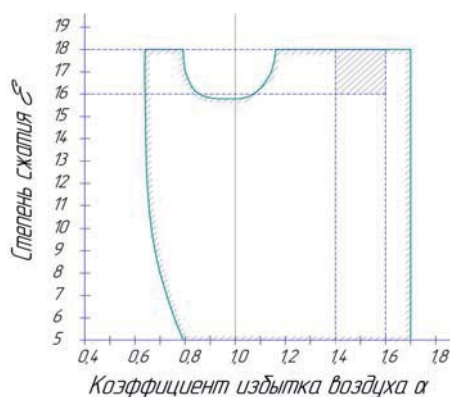


Рисунок 1 – Диаграмма областей бездетонационной работы двигателя на метане

двигателя, разработанной в МАДИ. Все параметры двигателя были оставлены одинаковыми, кроме коэффициента избытка воздуха. Для сравнения был выбран режим 1000 об/мин при частичной нагрузке (давление во впускной системе двигателя – 0,08 МПа). В качестве основной цели расчетов было сохранение надежности двигателя с высокой степенью сжатия при работе на газовом топливе. Этого можно добиться, если сохранятся сравнимыми тепловые и динамические нагрузки на детали кривошипно-шатунного механизма.

Для сохранения динамических нагрузок на кривошипно-шатунный механизм необходимо, чтобы значение максимального давления в цикле оставалось неизменным. Так, для сохранения тех же механических нагрузок необходимо брать такие углы зажигания, чтобы углы воспламенения соответствовали бы значениям 184-187 на рис. 2, то есть находились бы на такте расширения.

Остается неизвестным, что нам дает такая модернизация в плане экономичности и мощности. Проведенные расчеты показали, что даже при очень позднем с точки зрения оптимального угла воспламенения – 184-187, можно получить существенный рост КПД на двигателе с высокой степенью сжатия (около 12%).

Суммарная работа цикла на двигателе с высокой степенью сжатия при углах воспламенения 184-187 оказывается выше, чем при работе на дизельном топливе. То есть при использовании газового топлива в дизельном двигателе без изменения степени сжатия, рост мощности составит около 4% по сравнению со стандартным двигателем.

Эти выводы можно подтвердить, используя условия, где не происходит детонационное сгорание.

Для проверки возможности перевода дизельного двигателя для работы на газовом топливе без снижения степени сжатия была проведена серия расчетов, чтобы проверить возможность работы двигателя без детонации в условиях высоких степеней сжатия.

Расчеты проводились по программе расчета четырехтактного

двигателя, разработанной в МАДИ.

Все параметры двигателя были оставлены одинаковыми, кроме коэффициента избытка воздуха. Для сравнения был выбран режим 1000 об/мин при частичной нагрузке (давление во впускной системе двигателя – 0,08 МПа). В качестве основной цели расчетов было сохранение надежности двигателя с высокой степенью сжатия при работе на газовом топливе. Этого можно добиться, если сохранятся сравнимыми тепловые и динамические нагрузки на детали кривошипно-шатунного механизма.

Достижение максимального давления становится более поздним. Тем не менее график сравнения индикаторных диаграмм двигателей с различной степенью сжатия, представленный на рис. 2, показывает, что даже в этом случае степень последующего расширения растет. Следовательно, должна увеличиться работа цикла и повыситься мощность.

Результаты проведенных исследований схожи с работами Ибадулаева Гаджи из дагестанского филиала МАДИ.

Подытожив рассмотрение результатов расчета, можно сделать следующие выводы:

1. Возможно одновременное повышение мощности и экономичности двигателя.
2. Ресурс переделанного двигателя должен быть сравним со стандартным двигателем, так как снижается максимальная температура цикла и динамическая нагрузка при воспламенении за ВМТ.
3. Снижение общих температур цикла дает предпосылки для снижения выбросов в отработавших газах.
4. Переделка не должна иметь высокую стоимость.
5. Выявлено, что при расчетах двигателя с высокой степенью сжатия и воспламенением за верхней мертвой точкой не возникают условия для детонационного сгорания, что является целью дальнейших исследований.

Список литературы

1. Федоров, В.М. Методические основы разработки на базе дизелей малотоксичных двигателей, питаемых природным газом: дис. ... канд. тех. наук / В.М. Федоров. – М., 1998.
2. Сборник научных трудов по термодинамическим циклам Ибадуллаева / под ред. И.К. Камилова и М.М. Фатахова. – Махачкала: ДНЦ РАН, 2008. – 180 с.

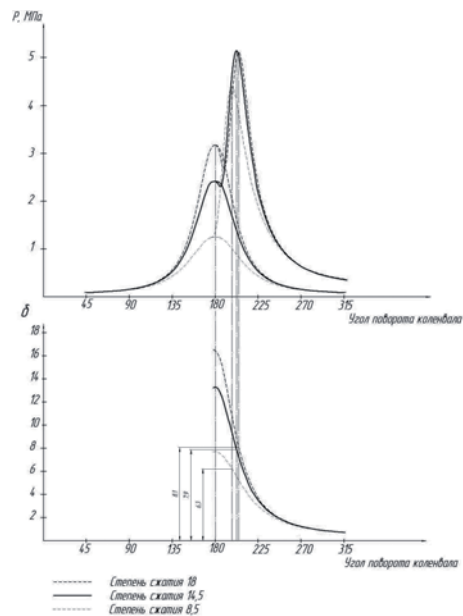


Рисунок 2 – Сравнение индикаторных диаграмм двигателей с различной степенью сжатия

УДК 621.882.586

М.Ю. Егоров, О.С. Федоров
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЭРОБНЫХ КЛЕЕВ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ СОПРЯЖЕНИЙ

Рассмотрены возможности использования анаэробных клеев при восстановлении цилиндрических сопряжений. Выявлены преимущества в сравнении с существующими способами восстановления.

Анаэробные клеи (АК) широко используются в сопряженных цилиндрических (вал-втулочных) соединениях, снижаются допуски к чистоте обработки поверхности, упрощается технология сборки, устраняется фреттинг-коррозия, обеспечивается надежная герметизация, упрощается процесс сборки, повышается качество соединений и их долговечность.

Анаэробные герметики и клеи – особый класс акриловых адгезивов, которые представляют собой жидкие композиции различной вязкости, способные длительное время (≥ 1 год) храниться в тонкостенной кислородопроницаемой полиэтиленовой таре без изменений своих свойств и отверждаться при температуре 15-25 °С в узких металлических зазорах с образованием прочного полимерного слоя [1].

Способ применения анаэробных клеев очень простой: их нужно нанести на цилиндрическую поверхность вала-втулки. Монтаж выполняется весьма просто, так как в начальные моменты времени анаэробный клей работает как смазка. После сборки узла жидкий клей заполнит микронеровности сопрягаемых резьбовых поверхностей и отвердеет в них, создаст тем самым надежное уплотнение резьбового соединения вследствие практически полного контакта сопрягаемых поверхностей. Отверждение анаэробного клея в зазоре начнется после 10-15 мин, а после 3 ч выдержки при комнатной температуре будет уже 80% прочности соединения.

Фиксирование скользящих соединений (таких как подшипники, заглушки, шестеренки, втулки и др.) с использованием анаэробных составов вместо прессовых посадок делает возможным переход на скользящую посадку с зазором, а также отказаться от накатки валов при одновременном росте прочности на сдвиг. В этих случаях анаэробный клей наносят на

всю наружную цилиндрическую поверхность одной детали, которая медленно вдвигается в другую деталь. В случае больших габаритов можно наносить клей на обе соединяемые поверхности [2].

Капиллярный эффект позволяет проникать адгезивам даже в очень маленькие зазоры. Отвержденное клеящее вещество «вклинивается» в шероховатые поверхности деталей. Процесс полимеризации также стимулируется контактом клея с металлическими поверхностями, выступающими в качестве катализатора. Так как пассивные материалы имеют нулевой или минимальный каталитический эффект, то для ускорения и достижения окончательной полимеризации требуются активаторы. В таких случаях на одну или обе склеиваемые поверхности предварительно наносится жидкий активатор, а затем клеящее вещество. Заранее смешивать компоненты неактивного клея и активатора нельзя.

В Российской Федерации основным производителем является НИИ «Полимеръ» (г. Дзержинск Нижегородской области). Основным зарубежным производителем является фирма «Loctite». Одним из преимуществ анаэробных клеев-герметиков марок АНАТЕРМ (АН) и УНИГЕРМ (УГ) перед импортными аналогами является их универсальность. Зачастую импортные материалы подразумевают применение одной марки для одного назначения, то есть либо только для фиксации резьб (разборных, среднепрочных и трудноразборных), либо цилиндрических соединений и т.д. Это приводит к расширению номенклатуры используемых материалов на предприятии. Применение материалов АН и УГ, напротив, позволяет использовать некоторые герметики для разборных резьбовых и фланцевых соединений одновременно, а ряд других марок – одновременно для трудноразборных резьбовых и цилиндрических соединений, а также для прочного склеивания [2, 3].

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. При восстановлении цилиндрических сопряжений анаэробным клеем ресурс сопряжения выше ресурса нового сопряжения примерно на 10%, так как застывший анаэробный состав является не только компенсатором износа, но и демпфером, снижающим ударные нагрузки на детали соединения.

2. Трудоемкость восстановительных работ сокращается на 15-20%.

3. Себестоимость восстановительных работ снижается на 10-15%

Список литературы

1. Надежность и ремонт машин / В.В. Курчаткин, Н.Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов [и др.]; под. ред. В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000. – 776 с.
2. Dragoni, E. // J. Adhes. – 2003. – V. 79. – P. 729-747.
3. Юшков, В.В. Эффективность применения анаэробных полимерных материалов в ремонтном производстве / В.В. Юшков, Д.А. Аронович. – М.: Информагротех, 1991. – 24 с.

УДК 631.356.022

Ю.Г. Корепанов, Ф.Р. Арсланов

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

АНАЛИЗ СИЛ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА КОРНЕКЛУБНЕПЛОД СПАРЕННЫМ ДВУХГРАННЫМ КЛИНОМ

Рассмотрен способ отделения корнеклубненого пласта спаренным двухгранным клином за счет деформаций растяжения и сдвига. Составлено уравнение сил, действующих на корнеклубненоносный пласт спаренным двухгранным клином.

В патенте РФ № 2492621 от 08.07.2011, где предложен способ и описано устройство для выкапывания корнеклубнеплодов, впервые обосновано понятие спаренного двухгранного клина. В предлагаемом способе отделение корнеклубненоносного пласта от основного массива происходит данным клином при движении его вверх за счет деформации отрыва и сдвига. На рис. 1 представлена передняя часть копателя в виде спаренного двухгранного клина.

При движении вперед происходит внедрение двухгранного клина в пласт почвы. При движении вверх происходит отрыв почвы. Во время отрыва появляются силы сопротивления.

Силы, действующие в момент отрыва корнеклубненоносного пласта, показаны на рис. 2.

Силы, действующие на пласт в момент отрыва, препятствуют движению его вверх, поэтому они направлены вниз и стараются протолкнуть почву через плоскость $A'B'C'D'$, но для этого нужно сжать почву.

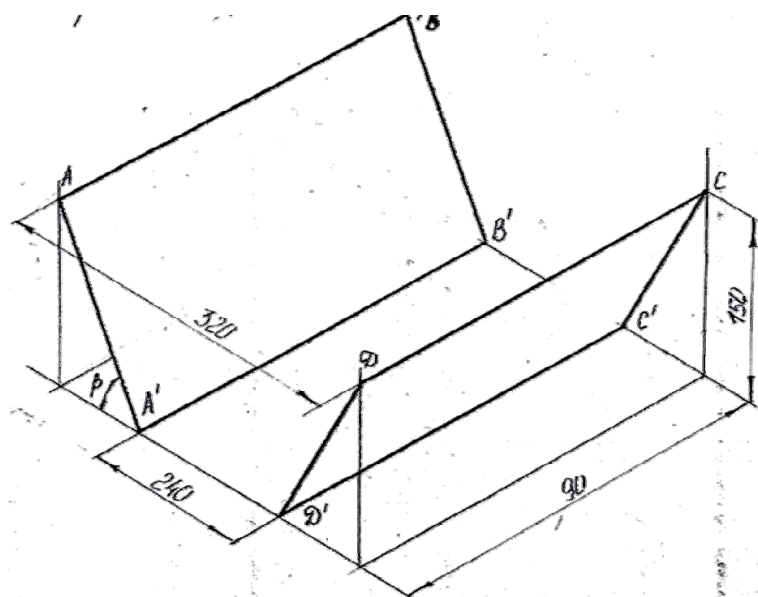


Рисунок 1 – Передняя часть копателя с размерами

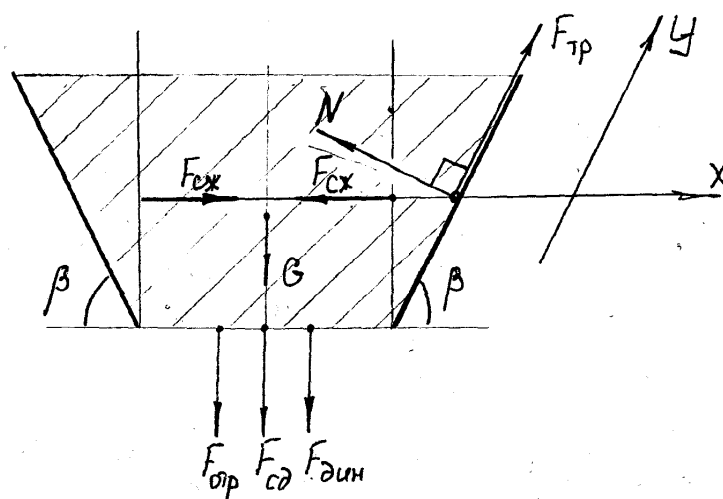


Рисунок 2 – Силы, действующие на пласт в момент отрыва:
 $F_{отр}$ – сила сопротивления отрыву в плоскости $A'B'C'D'$; $F_{сдв}$ – сила сопротивления сдвигу в плоскости $ADA'D'$; G – вес отрываемого пласта;
 $F_{дин}$ – сила динамического сопротивления

Отрыв корнеклубненого пласта от основного массива возможен при условии:

$$N \cdot \cos \beta + F_{тр} \cdot \sin \beta \geq F_{отр} + F_{сд} + F_{дин} + G. \quad (1)$$

При известном значении ширины захвата копателя из уравнения (1) определяем значение угла развала β .

Список литературы

1. Патент РФ № 2492621 от 08.07.2011 г. Способ извлечения корнеклубнеплодов из почвы и устройство для его осуществления.
2. Патент на полезную модель RUS 118507 от 23.05.2011 г. Прибор для исследования отрыва корнеклубненого пласта.

3. Корепанов, Ю.Г. Обоснование рабочего органа для выкапывания моркови / Ю.Г. Корепанов, В.Ю. Шатунов // Научное обеспечение инновационного развития АПК: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. В 4 т. /ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА – Ижевск ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. 2010 – Т. 3. – С. 55-57.

4. Корепанов, Ю.Г. Синтез механизма колеблющегося лемеха корнеклубнеуборочной машины / Ю.Г. Корепанов, Ф.Р. Арсланов // Научное обеспечение инновационного развития АПК.: Материалы Всерос. науч.-практ. конф. В 4 т. /ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА – Ижевск ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА. 2010 – Т. 3. – С. 57-62.

5. Корепанов, Ю.Г. Прибор для исследования отрыва корнеклубненоносного пласта / Ю.Г. Корепанов, Ф.Р. Арсланов, В.Ю. Шатунов // Актуальные проблемы механизации сельского хозяйства: Материалы юбилейной науч.-практ. конф., 55 лет высшему агроинженерному образованию в Удмуртии. – Ижевск ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2010. – С. 66-67.

6. Корепанов, Ю.Г. Методика исследования отрыва корнеклубненоносного пласта / Ю.Г. Корепанов, Ф.Р.Арсланов, В.Ю. Шатунов // Материалы Международ. науч.-практ. конф. «Аграрная наука – инновационному развитию АПК в современных условиях», 12-15 февраля 2013 года. – Ижевск: ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2013. – Т. 2.

УДК 631.3.076-77

Ю.Г. Корепанов, А.С. Марков, Ф.Р. Арсланов
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ОСМОТРОВ САМОХОДНЫХ МАШИН

Рассмотрены основные задачи технического осмотра самоходных машин. Предложено обоснование инструментального контроля технического состояния машин при технических осмотрах передвижными постами инструментального контроля.

Исходя из предназначения и задач, возложенных на Госстехнадзор, самым важным, с точки зрения сохранения здоровья людей и сохранности имущества, является технический осмотр машин.

Государственный технический осмотр проводится на основании «Правил проведения государственного технического осмотра тракторов, самоходных дорожно-строительных и иных машин и прицепов к ним органами государственного надзора за техническим состоянием самоходных машин и других видов

техники в Российской Федерации (Гостехнадзора)», в соответствии с «Порядком проведения государственного технического осмотра тракторов, самоходных дорожно-строительных и иных машин и прицепов к ним, зарегистрированных органами государственного надзора за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники в Российской Федерации». Правила разработаны в соответствии с Положением о государственном надзоре за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники в Российской Федерации (Гостехнадзора), утвержденным Постановлением Совета Министров – Правительства Российской Федерации от 13.12.93 № 1291, и являются нормативным актом, устанавливающим единый порядок государственного технического осмотра (который далее мы будем именовать техническим осмотром). Порядок проведения государственного технического осмотра тракторов утвержден постановлением Правительства Российской Федерации от 19 февраля 2002 г. № 117.

Основными задачами технического осмотра являются:

- оценка соответствия технического состояния машин требованиям безопасности для жизни, здоровья людей и сохранения имущества, охраны окружающей среды, установленными действующими в Российской Федерации стандартами, сертификатами, Правилами дорожного движения, инструкциями по эксплуатации заводов-изготовителей и другой нормативной документацией;
- уточнение численности машин, их принадлежности и иных регистрационных данных;
- предупреждение и пресечение преступлений и административных правонарушений.

В последние годы сильно ослабела инженерная служба владельцев техники, поэтому резко возрастает роль технического надзора за состоянием машинно-транспортного парка, его технической и экологической безопасностью.

В процессе эксплуатации самоходных машин их техническое состояние ухудшается. Сейчас уже недостаточно визуального контроля технического состояния машин. Требуются усиление контроля за техническим состоянием машин через инструментальный контроль.

Разработан пост технического контроля КИ-28106.01 [1] предназначенный для проверки технического состояния, тех-

нической и экологической безопасности тракторов и самоходных машин (сельскохозяйственных, дорожно-строительных и др.) на соответствие требованиям действующих стандартов и нормативных документов в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 117 от 19.02.2002 г. «О порядке проведения государственного технического осмотра тракторов, самоходных дорожно-строительных и иных машин и прицепов к ним, зарегистрированных органами государственного надзора за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники в РФ».

Пост технического контроля КИ-28106.01 (в комплекте с технологией инструментального контроля самоходных машин) обеспечивает выполнение следующих видов работ инспекциями Гостехнадзора:

- проверка технического состояния тракторов и самоходных машин при техосмотрах;
- оценка технического состояния и остаточного ресурса тракторов и самоходных машин по запросам владельцев и решению арбитражных споров.

Технические характеристики КИ-28106.01:

Пост технического контроля выполнен на базе автомобиля «Соболь» или «Баргузин» имеет комплект измерительных приборов и средств контроля, обеспечивающих проверку комплекса физических величин, характеризующих параметры технической и экологической безопасности машин.

Приборы объединены в единую контрольно-измерительную систему на базе персональной ЭВМ. Технические характеристики трактора или сельскохозяйственной машины, измеряемые приборами, передаются на компьютер, работающий под управлением специального программного обеспечения. Результаты контроля оформляются в виде диагностической карты трактора или сельскохозяйственной машины.

Приведенные предпосылки к организации инструментального контроля и имеющиеся технические средства позволяют сделать ряд выводов:

1. Средняя трудоемкость инструментального контроля технического состояния машин составляет 2...3 ч [2].
2. При наличии в районе более 1000 единиц самоходных машин, с учетом организационных затрат времени трудоемкость составляет не менее 4000 ч в год [3].

3. Для проведения инструментального контроля необходимо или увеличение штата инженеров-инспекторов, что маловероятно, либо создание специальных организаций по контролю технического состояния самоходных машин, оснащенных передвижными установками для инструментального контроля технического состояния машин.

Список литературы

1. Диагностика и техническое обслуживание машин / А.Д. Ананьин [и др.]. – М.: Издательский центр «Академия», 2008.-432с.
2. Организация государственного надзора за техническим состоянием машин / А.П. Зиленский [и др.]. – Оренбург: ИПК, «Южный Урал», 2002. – 368 с.
3. Технологическое руководство по инструментальному контролю технического состояния тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин. – М.: ГНУ ГОСНИТИ, 2003. – 104 с.

УДК 631.356:614.8.027

Е.В. Кузнецова, А.А. Мякишев

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К РАБОТЕ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА С КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЕМ-СБОРЩИКОМ

При выполнении механизированных работ в полеводстве уровень производственного травматизма и заболеваемости остается высоким.

Часто причинами несчастных случаев служат: захваты развевающейся одежды и конечностей открытыми передачами, карданными валами машин, выгрузными шнеками и т.п.; попытки выполнения регулировок рабочих органов и устранения их забивания на ходу.

Несмотря на то, что коллективы заводов-изготовителей прилагают немало усилий по улучшению конструкций, тракторов и сельскохозяйственных машин, не все проблемы решены в достаточной степени [7-9].

Цель исследования: выявление опасных элементов в конструкции картофелекопателя-сборщика, опасных и вредных производственных факторов при его эксплуатации и предложение технических средств безопасности.

Комплектование и наладка машинно-тракторного агрегата должны осуществляться трактористом-машинистом на ровной площадке под руководством и при участии одного из следующих лиц: бригадира, механика, агронома с привлечением вспомогательных рабочих и применением инструмента и подъемных приспособлений, гарантирующих безопасное выполнение этих операций. При этом необходимо пользоваться только исправным инструментом. Приступая к сборке картофелекопателя-сборщика, необходимо придерживаться следующих правил:

- ознакомиться с конструкцией картофелекопателя-сборщика по техническому описанию;
- проверить комплектность машины;
- затяжку болтов проводить стандартными ключами;
- все трущиеся детали перед установкой смазать.

Перед запуском двигателя тракторист обязан:

- убедиться в том, что рычаги управления коробкой перемены передач, гидросистемой, валом отбора мощности находятся в нейтральном или выключенном положении, муфта сцепления выключена;
- убедиться в отсутствии людей в зоне возможного движения агрегата (под трактором, между трактором и картофелекопателем-сборщиком);
- убедиться в надежности соединения пускового шнура с маховиком и в том, что для движения руки имеется достаточно свободного места.

Перед началом движения трактора тракторист должен подать звуковой сигнал, убедиться в отсутствии людей между трактором и картофелекопателем-сборщиком и только после этого начать движение.

Картофелекопатель-сборщик оборудован рабочим местом, поэтому он должен иметь исправную двустороннюю сигнализацию. Рабочая площадка предназначена для технического обслуживания картофелекопателя-сборщика и очистки его рабочих органов. Она находится на высоте и должна быть оборудована надежной лестницей с поручнями. Ширина площадки должна быть не менее 350 мм с предохранительным бортиком высотой 100 мм, а ограждения по периметру – высотой 1000 мм. Площадка должна быть оборудована надежным сиденьем, иметь тент для защиты от атмосферных осадков. Во вре-

мя работы работник должен быть в перчатках, защитных очках (ГОСТ 12.013) и противопылевом респираторе (Лепесток-40).

На машинах, работающих от вала отбора мощности трактора, защитный кожух карданного вала должен быть зафиксирован от вращения, а на тракторе и машине должны быть установлены защитные ограждения (кожухи), перекрывающие воронки защитного кожуха на величину не менее 50 мм.

Вращающиеся детали конструкции (цепная передача) должны иметь ограждения – кожух. Он может быть выполнен из листовой стали толщиной не менее 0,8 мм. Кожух должен быть окрашен в красный цвет.

Для очистки агрегата от растительных остатков и комков земли следует использовать специальные чистики. Очистку рабочих органов агрегата разрешается проводить только при заглушенном двигателе трактора.

Правильное и своевременное техническое обслуживание картофелекопателя-сборщика обеспечивает его долговечность и надежность в работе, обеспечивает постоянную исправность и готовность машины к использованию.

Рабочая площадка должна быть оборудована надежным сиденьем, ограждением по периметру, лестницей с поручнями и тентом.

При эксплуатации картофелекопателя-сборщика необходима постоянная чистка и смазка вращающихся деталей, а после работы – удаление с агрегата растительных остатков.

Запрещается допускать к работе лиц без четкого знания требований технологического процесса, охраны труда при транспортировке, сборке и эксплуатации машинно-тракторного агрегата с картофелекопателем-сборщиком без защитных ограждений движущихся и вращающихся деталей.

Список литературы

1. ПОТ РО 008-2003 Правила по охране труда в растениеводстве.
2. Зотов, Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве / Б.И. Зотов, В.И. Курдюмов. – М.: КолосС, 2004. – 423 с.
3. Беляков, Г.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве. Охрана труда / Г.И. Беляков. – СПб.: Лань, 2012. – 512 с.
4. Охрана труда в сельском хозяйстве / В.Н. Михайлов [и др.] – М.: Агропромиздат, 1989. – 543 с.
5. ТОИР-97300-001-95 Сборник типовых отраслевых инструкций по охране труда при производстве продукции растениеводства. – Орел: ВНИИ Минсельхозпрода России, 1998. – 156 с.

6. Маркони. Руководство по эксплуатации картофелекопалки [Электрон. ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://kermarkoni.ucoz.ru>.

7. Мякишев, А.А. Улучшение условий труда путем повышения безопасности сельскохозяйственной техники / А.А. Мякишев // Молодые ученые в XXI веке : материалы Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов, 16-17 нояб. 2004 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2005. – Т. 2. – С. 229-231.

8. Мякишев, А.А. Повышение безопасности труда работника путем проведения аттестации рабочих мест / А. А. Мякишев // Научное обеспечение реализации национальных проектов в сельском хозяйстве : материалы Всерос. науч.-практ. конф., 28.02-03.03.2006 г. / ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА. – Ижевск, 2006. – Т. 3. – С. 229-231.

9. Бич срезает ботву моркови / Л.М. Максимов [и др.] // Сельский механизатор. – 2006. – № 8. – С. 17. Соавт.: П. Л. Максимов, А. А. Неустроев, А. А. Мякишев.

УДК 631.356

Е.В. Шамаев, В.Ф. Первушин

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ КТН-2В

Описывается процесс модернизации картофелекопателя КТН-2В, включающий замену прутков основного элеватора на стеклопластиковые, а также замену каскадного элеватора на грохот.

В настоящее время около 90% картофеля производится в условиях фермерских и личных подсобных хозяйств населения. Данный сектор производства картофеля в сложившихся условиях будет существовать еще длительное время. Для него сейчас, а также на перспективу требуется система малогабаритных картофелеуборочных машин, отвечающая их специфическим условиям производства картофеля. Наиболее полно этим требованиям отвечают картофелекопатели навесного типа, например, КТН-2В.

Картофелекопатель КТН-2В навесной двухрядный предназначен для выкапывания картофеля, частичного отделения клубней от почвы и укладывания их на поверхность поля для дальнейшей подборки (рис. 1).

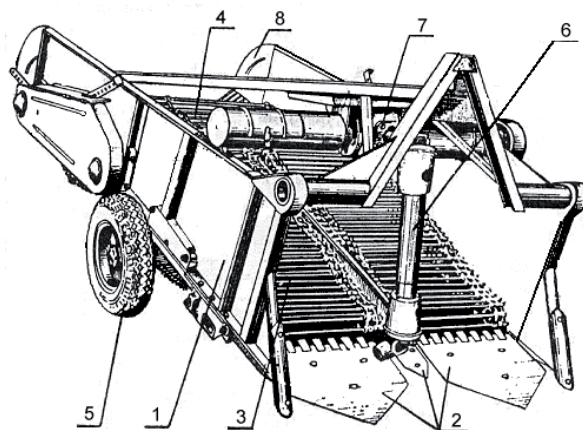


Рисунок 1 – Картофелекопатель КТН-2В

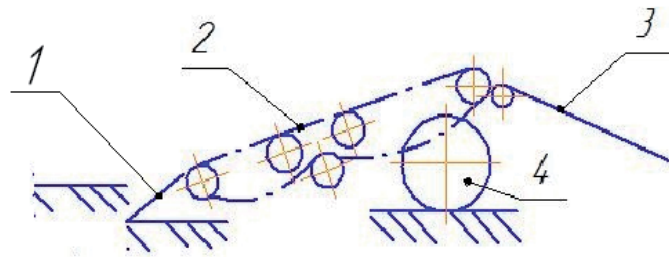
Картофелекопатель состоит из пространственной рамы 1, трехсекционного лемеха 2, основного элеватора с двухсекционным полотном 3, каскадного элеватора 4, опорных колес 5, а также карданной передаче 6 с редуктором 7 и отражателя. Он предназначен для работы на легких и средних почвах при влажности не более 27%, засоренных камнями до 8-9 т/га, при твердости почвы до 20 кг/см².

Однако картофелекопатель КТН-2В имеет ряд существенных недостатков: высокая металлоемкость (большая масса прутковых полотен, повышающая силу тяжести всей конструкции копателя, затрудняет управление агрегатом, как во время работы, так и в транспортном положении), низкая производительность, некачественная полнота отделения клубней от вороха, значительные повреждения клубней в процессе сепарации. Как следствие, уменьшение общего сбора урожая картофеля, ухудшение лежкости клубней.

Для решения существующих недостатков требуется модернизация сепарирующих рабочих органов КТН-2В.

Целью совершенствования конструкции является снижение металлоемкости картофелекопателя, улучшение сепарации и полноты отделения клубней картофеля от вороха, уменьшение количества поврежденных клубней, повышение надежности картофелекопателя, снижение себестоимости картофелекопателя.

Достижение поставленной цели осуществимо путем замены стальных прутков элеватора картофелекопателя КТН-2В стеклопластиковыми прутками СПА-12, а также замены каскадного элеватора грохотом (рис. 2, 3).



*Схема модернизированного картофелекопателя КТН-2В
1-лемех; 2-основной элеватор; 3-грохот; 4-опорное колесо.*

Рисунок 2 – Схема модернизированного картофелекопателя КТН-2В

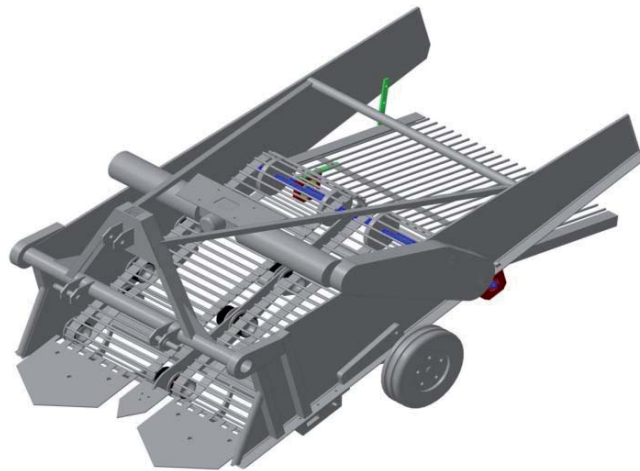


Рисунок 3 – 3D-модель модернизированного картофелекопателя КТН-2В

Подрезанный лемехами 1 пласт грядки поступает на основной элеватор машины. Во время перехода на элеватор пласт подвергается крошению за счет разности поступательной скорости трактора и скорости полотна элеватора 2. На основном элеваторе 2 часть поступившей почвы просеивается через пролеты между прутками. Для ускорения процесса просеивания почвы рабочая ветвь основного элеватора имеет вертикальное встряхивание, осуществляемое встряхивателями эллиптической формы. Непросеявшаяся масса почвы с клубнями картофеля и ботвой с основного элеватора поступает, не меняя своей траектории движения, на грохот 3, который совершает возвратно-поступательные движения, дополнительно просеивает почву. Непросеявшиеся комки почвы, клубни картофеля и ботва выбрасываются на поверхность поля по следу машины с высоты не более 20-30 см.

Преимущества пруткового элеватора, изготовленного из стеклопластиковых прутков:

- при замене стальных прутков элеватора стеклопластиковыми вес элеватора уменьшается в 8 раз, что позволяет экономить на трудозатратах при сборке картофелекопателя на транспортных и, конечно, эксплуатационных расходах;
- не подвергается коррозионному воздействию (нержавеющий материал);
- прочность на разрыв стеклопластикового прутка примерно в 3 раза выше, чем у стального прутка (зависит от производителя);
- стоимость стеклопластиковой арматуры на 20% ниже стоимости стальной арматуры, не учитывая транспортных расходов;
- модуль упругости стеклопластиковой арматуры меньше, чем у стальной, в 4 раза, что также положительно сказывается в виде лучшего отделения клубней картофеля от вороха;
- исполнения стеклопластиковой арматуры такой формы (в виде стержня и спиралеобразной навивки вокруг него), что также улучшает сепарирующие характеристики элеваторов;
- использование в качестве прутков элеватора стеклопластиковой арматуры, позволяет агрегатировать модернизированный картофелекопатель с тракторами меньшего тягового класса, так как значительно уменьшается общий вес конструкции.

Преимущества применения грохота взамен каскадного элеватора:

- клубни картофеля, перемещаясь с основного элеватора на грохот, не меняют своей траектории движения, соответственно с наименьшими ударами об прутки элеватора, двигаются по грохоту, дополнительно очищаясь от вороха, укладываются на землю с высоты не более 20-30 см;
- более полное отделение клубней картофеля от вороха;
- уменьшение общей массы конструкции.

ОБОСНОВАНИЕ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА С АКТИВНЫМ РАССЕИВАТЕЛЕМ

Рассматриваются пути повышения равномерности посева семян. Представлен высевающий аппарат с активным рассеивателем, для которого рассчитаны траектории движения частиц.

Одним из путей обеспечения равномерности распределения семян овощных культур по площади питания является выбор и обоснование рациональной конструкции и режимов работы рассеивателя семян на основе учета основных факторов, влияющих на качество посева [1, 2]. На кафедре сельскохозяйственных машин Ижевской ГСХА был разработан мотоблочный посевной агрегат [3, 4], в котором высевающий аппарат является прицепным устройством.

На рис. 1 представлена схема рассеивающего механизма. Его ведущим звеном является ролик 1, выполняющий функцию кривошипа. Движение ролика через шатун 2 сообщается коромыслу 3. Шарнирные соединения звеньев обозначены А и В. Рассеивающая пластина жестко соединена с коромыслом 3.

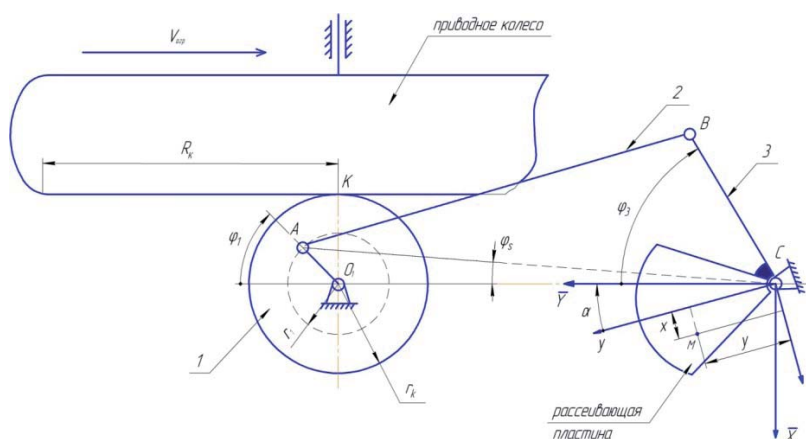


Рисунок 1 – Схема механизма высевающего аппарата:

1 – ведущий ролик (кривошип); 2 – шатун; 3 – коромысло

Штриховкой на схеме показан корпус высевающего аппарата. Ролик 1 получает вращательное движение от приводного колеса, которое во время движения агрегата катится по поверхности земли, относительно оси O_1 корпуса.

По заданным радиусам r_k , R_k точек контакта ролика и приводного колеса, а также заданной скорости движения агрегата V_{agr} определяется угловая скорость ω_1 ролика 1, которую считаем постоянной.

Для определения угла поворота пластины $\varphi_{пл} = \varphi_3$ от угла поворота φ_1 ролика 1 рассмотрим схему механизма высевающего аппарата на рис. 1. Обозначим длины звеньев $r_0 = O_1C$; $r_1 = O_1A$; $r_2 = AB$; $r_3 = CB$. Введем также размер $s = AC$, зависящий от обобщенной координаты φ_1 , определяющей положение механизма.

Из треугольника ABC получим:

$$r_2^2 = r_3^2 + s^2 + 2sr_3 \cos(\varphi_3 - \varphi_s).$$

$$\varphi_3 - \varphi_s = \arccos\left(\frac{r_3^2 + s^2 - r_2^2}{2Sr_3}\right). \quad (1)$$

Выразим отсюда разность углов:

$$\varphi_3 - \varphi_s = \arccos\left(\frac{r_3^2 + s^2 - r_2^2}{2Sr_3}\right). \quad (1)$$

Размер s определим из треугольника O_1AC , а угол φ_s – из треугольника ACD :

$$s^2 = r_1^2 + r_0^2 + 2r_1r_0 \cos(\varphi_s - \varphi_1),$$

$$\operatorname{tg} \varphi_s = \frac{r_1 \sin \varphi_1}{r_1 \cos \varphi_1 + r_0}. \quad (2)$$

Задавая угол φ_1 с шагом его изменения $\Delta\varphi_1$ по формуле (2) вычисляем s , φ_s и получаем массив значений угла φ_3 по формуле (1). Путем численного дифференцирования массива φ_3 найдем угловые скорости ω_3 и угловые ускорения ε_3 коромысла с пластиной для каждого i -го значения φ_1 .

Для того чтобы определить движение частицы по поверхности пластины, запишем векторное уравнение:

$$m\vec{a}^r = \Sigma \vec{F} + \vec{F}^e + \vec{F}^c, \quad (3)$$

где m – масса частицы; \vec{a}^r – относительное ускорение;

\vec{F}^e – переносная сила инерции точки;

\vec{F}^c – кориолисова сила инерции;

$\Sigma \vec{F}$ – включает силу тяжести, а также нормальную реакцию и силу трения, действующие на частицу со стороны пластины.

Спроецируем уравнение (3) на оси x и y , подставляя значения \vec{F}^e , \vec{F}^c , и получим дифференциальные уравнения движения частицы относительно пластины:

$$\begin{aligned}
 m \ddot{x} &= -fmg \frac{\dot{x}}{\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}} + m\omega^2 x + m\epsilon y + 2m\omega \dot{y}, \\
 m \ddot{y} &= -fmg \frac{\dot{y}}{\sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2}} + m\omega^2 y - m\epsilon y - 2m\omega \dot{x}.
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

где x, y – координаты точки M , рисунок 1;

$\dot{x}, \dot{y}; \ddot{x}, \ddot{y}$ – соответственно, проекции на оси x и y относительной скорости и относительного ускорения.

Интегрирование уравнений (4) позволяет определить положение частицы (координаты x и y) в любой момент времени в системе отсчета $\bar{X}\bar{C}\bar{Y}$, а также ее относительную скорость.

Затем, применяя правило преобразования координат при повороте осей, определялось положение частицы в системе отсчета $\bar{X}\bar{C}\bar{Y}$ по формулам:

$$\begin{aligned}
 \bar{X} &= x \cos \alpha + y \sin \alpha, \\
 \bar{Y} &= -x \sin \alpha + y \cos \alpha.
 \end{aligned}
 \tag{5}$$

Ось $\bar{C}\bar{Y}$ направлена против скорости агрегата.

Траектории, построенные на рис. 2, изображают движение частиц над поверхностью земли, когда агрегат условно считается неподвижным, но пластина совершает вращательное движение такое же, как в процессе посева семян.

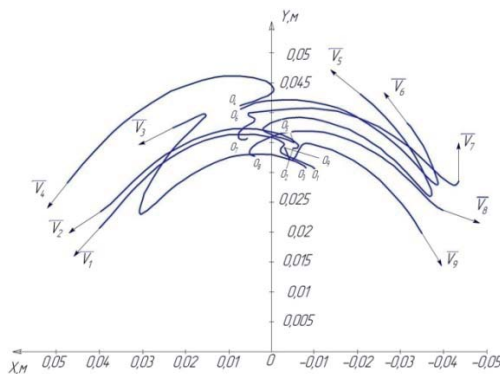


Рисунок 2 – Траектории частиц относительно земли

Точки O_1, O_2 и т.д. отмечают начало скольжения частиц по пластине. Последующие точки на траекториях отмечают положения частиц через интервал времени 0,0045 секунды (шаг расчетов на компьютере 0,00015 с).

Построенные участки траектории заканчиваются в момент схода частиц с вращающейся пластины. Вектор \vec{V}_1, \vec{V}_2 и т.д. показывают направление скорости в момент схода.

Заметим, что действительные траектории относительно земли во время работы агрегата изменятся: во-первых, точки O_2, O_3 и т.д. будут смещены относительно первой O_1 в сторону движения агрегата (по мере поступления на пластину); во-вторых, чем дальше от начала O_i тем больше (пропорционально времени) точки кривых будут сдвинуты агрегатом в сторону его движения. Анализ графиков показывает, что большая часть семян будут расходиться к краям полосы посева.

Для повышения равномерности посева профессором Л.М. Максимовым предложено на поверхности пластины сделать отверстия, через которые семена могут опуститься на землю ближе к середине полосы. Число и расположение отверстий может быть определено после более полного анализа траектории семян или по результатам экспериментов.

Список литературы

1. Чичкин, В.П. Овощные сеялки и комбинированные агрегаты / В.П. Чичкин. – Кишинев: Штиинца, 1984.
2. Борисов, В. Пути повышения урожайности плодовых и овощных культур / В. Борисов, В Васецкий. – Одесса, 1975. – С. 85-89.
3. Патент № 2501204 Новая овощная сеялка для равномерного посева / Л.М. Максимов, П.Л. Максимов, И.А. Дерюшев [и др.] // Картофель и овощи. 2013. – № 13.

УДК 631.223.2:628.8

В.А. Николаев, В.П. Чукавин

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

СВЕТОВОЙ КОНЕК КАК ВАРИАНТ РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ МИКРОКЛИМАТА НА ФЕРМАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Рассмотрены вопросы обеспечения микроклимата на фермах крупного рогатого скота с использованием светового конька при реконструкции и строительстве ферм и его положительные стороны.

Микроклимат коровника играет важный фактор в эффективности молочного животноводства. Животноводческие помещения должны удовлетворять зооветеринарным и зоотехническим требованиям по освещенности и вентиляции возду-

ха, выполнение этих условий благоприятно сказывается на самочувствии скота и его продуктивности.

Для создания благоприятных условий для привязного и беспривязного содержания крупного рогатого скота животноводческие помещения оборудуются световым вентиляционным коньком при строительстве и реконструкциях производственных помещений. Установка светового конька положительно сказывается на состоянии помещения, в котором содержат крупный рогатый скот: обеспечивает естественную вытяжную вентиляцию коровника, позволяет избежать образования застойных зон, в которых скапливаются вредные для здоровья животных и персонала вещества. Благодаря световому коньку, воздух распространяется по коровнику равномерно и без сквозняков. Кроме того, световой конек экономит значительное количество энергии, которое потребовалось бы для электрических вентиляторов.

Конструкция светового конька проста и надежна, в ней минимум деталей, которые могут износиться и сломаться в сравнении с шахтными системами. Для того чтобы вентиляция была наиболее качественной, световой конек (соответственно, и сам коровник) должен располагаться перпендикулярно основному направлению ветра, чтобы давление ветра способствовало оттоку воздуха. Световой конек устанавливается на крыше здания, обеспечивая надлежащую освещенность помещения, но не ниже 170 люкс. При реконструкциях ферм и установке светового конька конструкция крыши не теряет своей жесткости, каркас светового конька выполняется обычно из профильных квадратных труб, а сотовый поликарбонат, используемый в конструкциях, в 200 раз прочнее стекла, что значительно увеличивает срок его эксплуатации, с высокой пропускной способностью света. Благодаря своей форме, световой конек обеспечивает в высокой степени эффективный отток воздуха. Световой конек изготавливается из сотового поликарбоната в зависимости от типа и размера коровника, его можно использовать в любом помещении и устанавливать совместно или отдельно с вентиляционными трубами. Для регулирования объема воздухообмена конек оснащают клапанами с ручной или автоматической регулировкой.

Сотовый поликарбонат (толщина светопанелей 10 мм) обладает изолирующими и противовоспламеняющимися свой-

ствами, также он прекрасно выдерживает снеговую и ветровую нагрузку, устойчив к трению и царапинам. Благодаря своей прочности и надежности, световой конек можно использовать в течение долгого времени. Ширина проема для изготавливаемых световых коньков может составлять 1,5 м, 3 м или 4 м, зависит от объема производственного помещения. Каркас изготавливается из металла. Световой конек может быть полукруглым или острым. Полукруглая форма предпочтительнее, так как не требует дополнительных соединений и креплений на вершине.

В настоящее время для вентиляции холодного коровника применяют множество разнообразных конструкций с использованием сотового поликарбоната: световые коньки, вытяжные шахты, специально сконструированные окна и шторы. Конструктивные решения зависят от ряда факторов: размеров коровника, высоты потолка, средних температур лета и зимы, преобладающих направлений и силы ветра. Если не учесть один из факторов, то система вентиляции коровника либо не будет обеспечивать требуемый микроклимат, либо будет обеспечивать его нерационально (путем больших издержек).

Популярность световых коньков в последнее время возросла по следующим причинам:

1. Высокая эффективность. Во многих случаях одного светового конька достаточно, чтобы решить проблему плохой вентиляции коровника.

2. Простота эксплуатации. Не требует квалифицированного персонала для обслуживания и настройки.

3. Не требует затрат ресурсов (электроэнергии и топлива) на функционирование. Работает световой конек благодаря возникающей при ветре разнице давления.

4. Продолжительный срок эксплуатации. Материалы, используемые в световом коньке, благодаря его конструкции практически не подвергаются износу.

5. Функция освещения. Благодаря своей конструкции световой конек позволяет дополнительно экономить электроэнергию, поскольку в дневное время суток обеспечивает необходимую освещенность.

Список литературы

1. Рекомендации по модернизации и техническому перевооружению молочных ферм / Е.Е. Хазанов, Е.Л. Ревякин, В.Е. Хазанов [и др.]. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 128 с.

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА МЕХАНИЗАЦИИ ДОЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Имеется большое разнообразие средств доения сельскохозяйственных животных. Наиболее перспективными считаются роботы-дояры, которые обладают большими преимуществами перед другими установками и находят применение во многих странах.

Есть мнение, что в перспективе лет через 20 обычные сейчас линейные доильные установки и доильные залы будут вытеснены роботами-доярами, потому что роботу не нужны выходные (отгулы), он работает 24 ч в сутки, не болеет и имеет высокую производительность. Получаемое молоко всегда высшего качества, так как робот сам распознает больную корову, отделяет ее некачественное молоко, может сам сообщить о поломке, отделяет больных коров. Навигационные возможности робота связаны с лазерными технологиями. Робот сам не определяет расположение сосков вымени. Первый раз оператор настраивает робота с помощью джойстика или задает координаты сосков вручную. Данные по всем коровам вносятся в компьютерную базу робота.

Роботы выполняют доение по четвертям вымени, что наиболее приемлемо для правильного доения. Автоматизация робота позволяет после окончания доения осуществлять качественную промывку системы.

Робот позволяет чередовать доение, то есть при запуске и отела доят обычными доильными установками, имеющимися в хозяйстве, в остальных случаях доят роботом.

Робот-дойар используется при беспривязном содержании коров, поэтому процесс привыкания коров к роботу необходимо начать заблаговременно. Для подготовки животных необходимо в течение одной или двух недель запускать коров в бокс только для выдачи комбикорма. За это время они привыкают к звукам и механизму открывания и закрывания ворот. Нетелей за месяц до отела присоединяют к стаду. За две недели до отела они должны привыкать к роботу с помощью комбикорма.

Самые первые и популярные в мире роботы фирмы «LeLi» (Голландия). Аналогичное оборудование сейчас производится в Белоруссии. Однако роботы данной фирмы в России распространены недостаточно, так как требуется определенная ин-

фраструктура и большой ассортимент запасных частей. Указанную проблему успешно решает фирма «Delaval» за счет развития сервисных центров, поэтому количество роботов этой фирмы на наших фермах постоянно растет и достигает порядка 180 единиц. За рубежом эти показатели значительно выше и достигают в некоторых странах 2500-4000 роботов (Голландия, Германия).

Наиболее крупный роботизированный комплекс расположен в США, где для обслуживания коров имеются 20 роботов и рядом еще строятся 20 роботов. Также в США имеются роботы с японскими манипуляторами, которые выезжают прямо в поле.

В Новой Зеландии в производственных условиях испытывается роботизированная «Карусель».

В Рязанской области Российской Федерации внедряется проект, рассчитанный на 41 робота, из которых 17 уже работают.

Использование робота-дояра имеет определенные минусы:

- неполная автономность, так как необходимо присутствие человека;
- большое количество автоматизации, высокая зависимость от состояния датчиков;
- постоянное наличие запасных частей на складе;
- не все коровы пригодны для доения из-за формы вымени и особенностей нрава;
- необходимо постоянно убирать волосяной покров с вымени и стричь хвост, чтобы робот правильно считывал информацию.
- требуется определенное время для привыкания коров к роботу;
- в связи с частым доением увеличивается число соматических клеток на 30-50 тысяч.

Хотелось бы добавить, что доить можно и других сельскохозяйственных животных, в частности коз. В Каракулинском районе Удмуртской Республики для доения этих животных используется доильная установка типа «Параллель 2×14» производительностью до 4 т молока в сутки. До настоящего времени предприятие не вышло на производственную мощность из-за недостаточного поголовья.

Несмотря на большое разнообразие современных средств механизации доения сельскохозяйственных животных, успешное их внедрение возможно только с помощью мер государственной поддержки, при этом количественные и качественные показатели производства молока могут значительно улучшиться.

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

УДК 638.1:636.03

А.С. Зайцев, И.В. Троценко, П.Ф. Шмаков

ФГБОУ ВПО Омский ГАУ им. П.А. Столыпина

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЕДА ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Приведены результаты по изучению органолептических и физико-химических показателей различного вида меда, полученного от семей пчел, сформированных в зависимости от вида скармливания: меда – в период зимнего покоя и БАД – в осенне-весенний период.

В настоящее время все больше растет интерес к использованию биологически активных продуктов пчеловодства, таких как прополис, пчелиный яд, цветочная пыльца, маточное молочко и трутневый гомогенат, однако наиболее популярным остается мед.

Реализуемый на рынке мед представлен в широком ассортименте, а повышающийся спрос и высокие цены на этот продукт делают его привлекательным для фальсификации. Потребителю трудно определить качественный продукт среди подделок. Поэтому остро стоит проблема контроля качества меда.

Производство натурального меда является трудоемким, затратным и ограниченным по времени процессом. Полезные свойства меда обусловлены его биологической природой и сложным химическим составом, который, в свою очередь, непостоянен и очень сильно варьирует в зависимости от ряда условий: региона сбора меда, района произрастания нектарных растений, времени сбора, зрелости меда, породы пчел, погодных и климатических условий.

Учитывая данные факторы, целью исследований являлось изучение органолептических и физико-химических показателей меда, произведенного пчелами среднерусской породы на одной из пасек южной лесостепной зоны Омской области в 2013 г. Отбор проб меда осуществлялся от семей пчел, сформирован-

ных методом пар-аналогов, в зависимости от вида скармливания: меда – в период зимнего покоя и БАД – в осенне-весенний период. Контрольная группа семей пчел в зимний период использовала мед разнотравья; первая группа – донниковый мед; вторая группа – семьи, зимующие с медом фацелии; третья группа семей в зимний период использовала донниковый мед и БАД «Байкал ЭМ-1» в осенне-весенний период; четвертая группа – семьи пчел, зимующие с медом фацелии и использующие БАД «Байкал ЭМ-1» в осенне-весенний период. Группы семей пчел в период медосбора располагались на медоносах, обеспечивающих их зимними кормами.

Так, при изучении образцов меда по органолептическим показателям выявлено, что все пробы обладают приятным ароматом без постороннего запаха и имеют сладкий, приятный вкус.

Цвет меда зависит от нектароноса: фацелиевый – белый со светло-зеленоватым оттенком, донниковый – светло-янтарный, мед разнотравья – желтый.

Показатель массовой доли воды во всех пробах находится в пределах нормы (15,7 – 16,7%) и составляет менее 21%.

Результаты исследований указывают на высокое содержание ферментов в меде, так как диастазное число более 18 ед. Готе. Причем мед, полученный от семей пчел третьей и четвертой групп, имеет максимальный показатель активности диастазы (18,9 ед. Готе), минимальный (18,4 ед. Готе) в меде семей пчел второй группы, среднее положение имеют значения в меде контрольной и первой групп (18,5 и 18,6 ед. Готе соответственно).

Общая кислотность образцов наибольшая в меде второй группы (1,5 см³), что на 15,4% превышает показатель меда контрольной группы. Значения остального меда из первой, третьей и четвертой групп в сравнении с контрольной отличаются незначительно.

Содержание сахарозы характеризует мед с позиции доброкачественности и может являться одним из показателей ботанического происхождения меда. Так, массовая доля сахарозы контрольной и первой опытной группы составляет 2,1% (мед разнотравья и донниковый), третьей и четвертой группы – 2,0%.

При микроскопировании во всех образцах меда обнаружены зерна пыльцы растений.

В заключение можно отметить, что все образцы меда полностью соответствуют требованиям ГОСТ по изучаемым показателям, а мед, произведенный семьями пчел, где в осенне-весенний период применяли БАД «Байкал ЭМ-1», обладает более высоким показателем активности диастазы.

Список литературы

1. Троценко, И.В. Оценка меда по некоторым показателям / И.В. Троценко // Актуальные проблемы научного обеспечения АПК в Сибири: Материалы междунард. науч.-практ. конф., посвящен. 185-летию основания сибирской аграрной науки / РАСХН. Сиб. Отд-ие Сиб НИИСХ. – Омск: Вариант-Омск, 2013. – С. 35-36.

2. Мед должен проходить экспертизу/ А.Г. Маннапов, Л.Я. Морева, Л.А. Бурмистрова [и др.] // Пчеловодство. – 2012. – № 6. – С. 54-55.

УДК 628.35

О.С. Чередникова, М.В. Свалова

ФГБОУ ВПО ИжГТУ им. М.Т. Калашникова

МОДУЛЬНАЯ УСТАНОВКА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ С ГЛУБОКИМ УДАЛЕНИЕМ АЗОТА И ФОСФОРА

Представлено описание установки очистки сточных вод пищевых производств. Технология включает биологическую очистку взвешенной и прикрепленной микрофлорой. В качестве носителей иммобилизованной микрофлоры использована плоскостная и плавающая загрузка. В технологии используются современные методы очистки сточных вод от органических и неорганических соединений, в том числе соединений азота и фосфора. Установка выполняется в блочно-модульном исполнении.

Очистка сточных вод является одним из основополагающих компонентов в системе защиты окружающей среды от загрязнения. Актуальность проблемы удаления из сточных вод соединений азота и фосфора обусловлена ухудшением качества воды рек и водохранилищ, вызванным эвтрофикацией, которая в значительной мере определяет экологическую ситуацию [4].

К сбрасываемым сточным водам предъявляются требования, как правило, на уровне ПДК водоемов питьевого и хозяйственно-бытового назначения, в том числе согласно [1] и [2] требуется удаление азота и фосфора. При невозможности

поступления сточных вод от предприятий общественного питания в городской коллектор требуются локальные очистные сооружения, обеспечивающие очистку стоков до нормативных показателей.

Для очистки сточных вод, поступающих от кафе и ресторанов, предлагается модульная установка малой производительности (рис. 2). При необходимости, ввиду специфичности сбрасываемых стоков, перед установкой располагается жироловка.

Жируловитель (рис. 1) представляет собой двухкамерную стеклопластиковую емкость цилиндрической формы, вертикального размещения в грунте, обеспечивающую эффективное предварительное удаление жиров и масел.

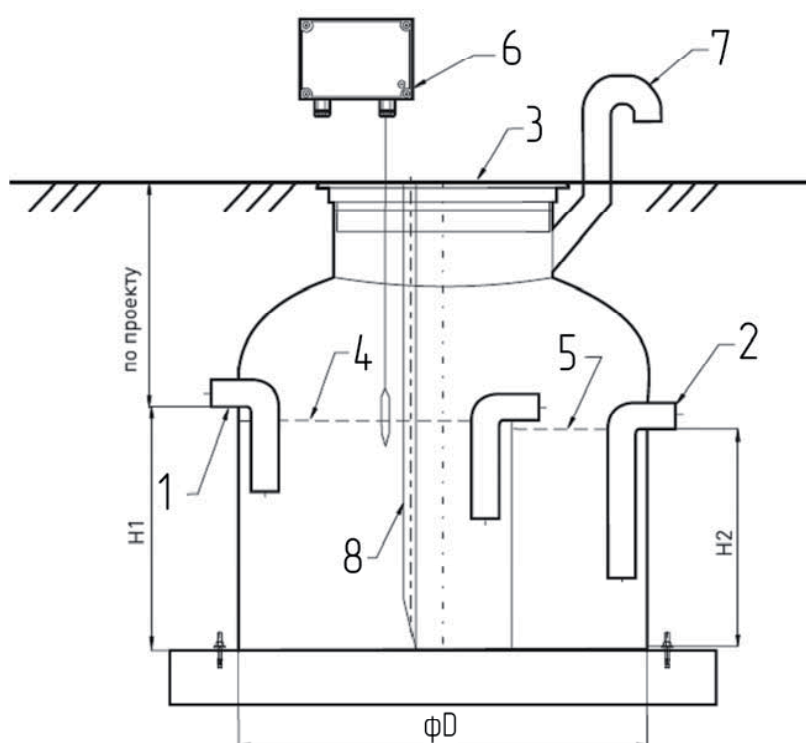


Рисунок 1 – Жируловитель: 1 – входная труба; 2 – выходная труба; 3 – крышка; 4 – уровень жира в первой камере; 5 – уровень жира во второй камере; 6 – датчик уровня жира; 7 – вентиляционная труба; 8 – стояк для откачки осадка

После жироловки сток попадает в модульную установку, где последовательно проходит несколько зон.

Сначала сточные воды поступают в первичный отстойник (рис. 2, I), работающий по принципу септика, в котором отделяются взвешенные вещества, а также происходит уплотнение и сбраживание осадка в анаэробном режиме.

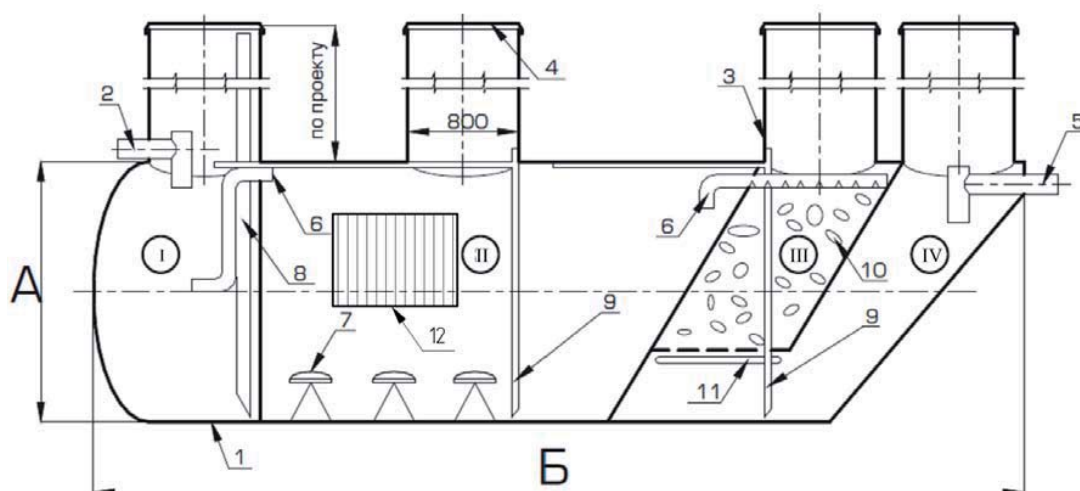


Рисунок 2 – Модульная установка очистки сточных вод:
 I – первичный отстойник; II – биотенк; III – камера биофильтра;
 IV – вторичный отстойник; 1 – корпус установки; 2 – входная труба;
 3 – люк превышения; 4 – крышка люка; 5 – выходная труба;
 6 – переливная труба; 7 – аэратор; 8 – стояк для откачки осадка;
 9 – эрлифт; 10 – фильтр; 11 – аэратор встряхивания загрузки;
 12 – плоскостная загрузка

Затем сток попадает в биотенк (рис. 2, II). В биотенке, оборудованном системой мелкопузырчатой аэрации и блоками плоскостной загрузки, протекают процессы аэробно-аноксидного окисления органических веществ, нитрификации и денитрификации.

Запасы биологической массы обеспечивают стабильную работу биотенка при резких колебаниях состава поступающих сточных вод. Снижается вероятность «вспухания» активного ила, так как нитчатые бактерии, вызывающие это явление, хорошо закрепляются на загрузке и не попадают с иловой смесью во вторичные отстойники. Это обеспечивает более высокое качество очищенной воды и позволяет значительно повысить рабочую дозу активного ила и соответственно окислительную мощность сооружения.

Загрузка находится в зоне сравнительно небольших скоростей движения воды, что способствует наращиванию биологической массы на загрузочном материале. Размещение аэраторов непосредственно под плоскостной загрузкой обеспечивает в полной мере потребность микроорганизмов в кислороде, а система принудительной подачи активного ила в первичный отстойник с помощью эрлифтов осадка способствует повышению окислительной мощности за счет увеличения видового разнообразия микроорганизмов.

Биофильтр (рис. 2, III), куда вода попадает посредством перелива через переливную трубу, состоит из плавающей пластмассовой загрузки. Под биофильтром располагается аэратор, который служит для периодического встряхивания загрузки с целью удаления излишней биопленки и активного ила, выносимого из биотенка.

После фильтра сточные воды поступают во вторичный отстойник (рис. 2, IV), где происходит отделение ила.

Во время, когда отсутствует приток стоков, вода циркулирует по установке.

После очистки стоки самотеком или через канализационные насосные станции дренируют в грунт через фильтрующие колодцы, траншеи или фильтрующие кассеты, выполненные в соответствии с [1].

При сбросе очищенной воды в рыбохозяйственные водоемы или при повторном использовании после установки очистки сточная вода подвергается обязательному обеззараживанию, для этого в цепочку очистных сооружений добавляются контактные камеры для введения хлорпатронов или УФ-установка для обеззараживания стоков.

Особенности модульной установки:

- нитрификация и денитрификация интенсифицируются с ростом органических веществ, что обеспечивается размещением плоскостной загрузки в биотенке;
- сокращается расход воздуха для аэрации;
- предварительная денитрификация возвратного активного ила с частью потока сточных вод улучшает анаэробный биоблока и способствует интенсивному удалению фосфора.

Вывод. Данная технология, предназначенная для эффективной биологической очистки сточных вод пищевых производств, в том числе от азота и фосфора, позволяет повысить производительность биотенка, скорость и стабильность процессов очистки, окислительную способность сооружения, достичь нормативных показателей по содержанию биогенных элементов в очищенной сточной воде.

Список литературы

1. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения.
2. СанПиН 2.1.5.980-00 Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод:

Санитарные правила и нормы – М.: НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН, 2000.

3. Жмур, Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками / Н.С. Жмур. – М.: АКВАРОС, 2003. – 512 с.

4. Крючихин, Е.М. Методы очистки городских сточных вод от биогенных элементов [Электрон. ресурс] / Е.М. Крючихин // СОК. – 2006. – № 8. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.c-o-k.ru/articles/metody-ochistki-gorodskih-stochnyh-vod-ot-biogennyh-elementov> (дата обращения 10.01.2014).

УДК 620.95

Е.А. Миронова, М.В. Свалова

ФБГОУ ВПО ИжГТУ им. М.Т.Калашникова

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ СХЕМА ОБРАБОТКИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА

Представлена энергоэффективная схема обработки осадков сточных вод для получения биогаза и преобразования его в электрическую и тепловую энергию на очистных сооружениях канализации.

Ежегодно в Удмуртской Республике на городских очистных сооружениях канализации образуется около 549 тыс. м³ осадков сточных вод. В настоящее время в Ижевске все осадки после обезвоживания вывозятся на иловые площадки, которые занимают около 100 га.

Одним из перспективных направлений переработки осадков сточных вод является биохимическое преобразование путем анаэробного сбраживания в биореакторах. Технология включает бактериальное и химическое загрязнение окружающей среды, позволяет получать ценные удобрения и биогаз, с помощью которого могут решаться вопросы энергоснабжения предприятий коммунального хозяйства, а также имеет большое научно-практическое значение и соответствует задачам стратегии экономического развития Удмуртской Республики.

Актуальность исследования:

- необходимость повышения интенсивности и стабильности выхода биогаза;

- экологичность (обеззараживание, стабилизация осадка, уменьшение вредных выбросов, предотвращение теплового загрязнения);

- энергосбережение за счет утилизации биогаза.

Цель исследования: разработка энергоэффективной схемы обработки осадков сточных вод для получения биогаза.

Биогазовая установка состоит из следующих основных элементов (рис.):

- приемный резервуар;
- метантенк яйцевидной формы с обвязкой трубопроводов;
- система подогрева осадка с помощью теплообменников;
- установка очистки биогаза;
- когенерационная установка.

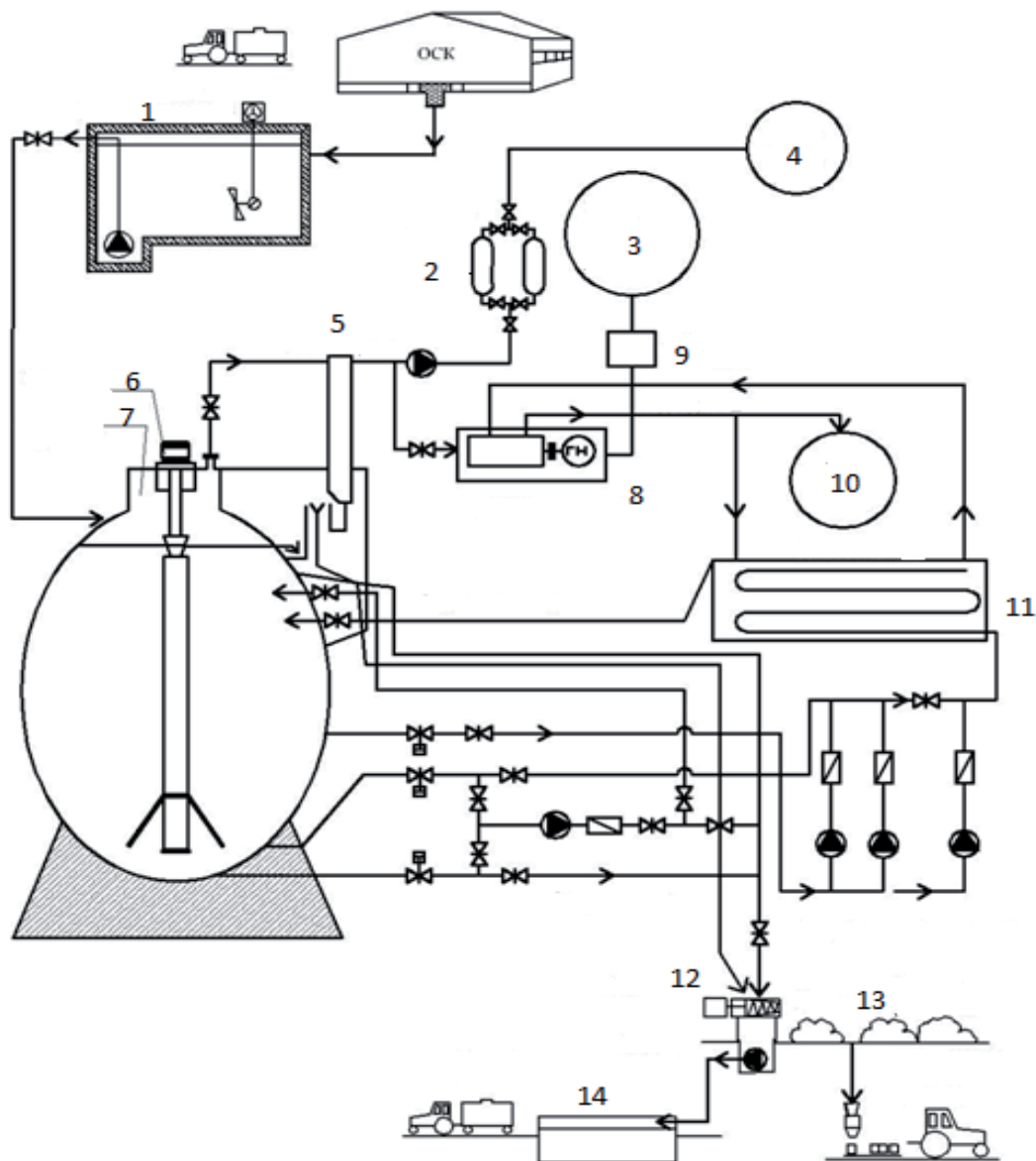
С помощью этой схемы получают биогаз и преобразуют его в электрическую и тепловую энергию на очистных сооружениях канализации.

Для выбора формы, размеров и конструкции реактора решающую роль играют такие факторы, как массовый расход загружаемого осадка; заданная степень сбраживания осадка, загрузки рабочего пространства, времени цикла сбраживания и интенсивности перемешивания; уровень механизации.

С точки зрения статической прочности, создания условий для перемешивания жидкого осадка и его отвода предпочтительным представляется использование яйцеобразного резервуара. Для предотвращения коркообразования лучше применять резервуары с узкой горловиной и небольшой площадью поверхности сбраживаемого осадка, что позволяет повысить интенсивность газовыделения.

Яйцевидная форма метантенка обеспечивает максимальный объем при минимальной поверхности, что позволит сократить материалоемкость при строительстве и теплопотери при эксплуатации метантенков. Резервуар метантенков выполнен из монолитного железобетона с предварительно напряженной арматурой. В метантенках яйцевидной формы обеспечиваются минимальные затраты железобетона и минимальные теплопотери. Кроме того, такая форма препятствует накоплению песка и образованию корки.

Для поддержания однородности бродящей массы и во избежание расслоения осадка и иловой воды предусмотрена система перемешивания. В метантенке используют винтовую мешалку, устанавливаемую в центральной трубе.



Принципиальная схема биогазовой установки: 1 – приемный резервуар-смеситель; 2 – установка газовой очистки; 3 – электрическая энергия 0,4кВт/50Гц; 4 – газ по ГОСТ 5542-87 0,2 Бар; 5 – пеноловушка; 6 – винтовая мешалка; 7 – газосборная горловина; 8 – биогазовый двигатель; 9 – модуль управления; 10 – тепловая энергия 70-80С; 11 – теплообменник; 12 – фильтр-пресс; 13 – линия упаковки твердых удобрений; 14 – жидкие биоудобрения

Требуемая температура бродящей массы, соответствующая выбранному режиму сбраживания, поддерживается системой подогрева осадка с помощью внешних теплообменников. Сброженный осадок удаляется из метантенка и подается во внешний теплообменник. Для обеспечения энергоэффективности схемы тепло сброженного осадка рекуперируется с помощью теплообменников.

Выводы:

1. Рассматриваемая схема с системой подогрева сбрасываемого осадка с помощью внешних теплообменников позволяет сократить затраты тепловой энергии на подогрев осадка в метантенках. Дополнительная теплота, полученная от рекуперации тепла сброженного осадка, идет на подогрев исходного осадка перед сбрасыванием.

2. Оптимальная яйцевидная форма метантенка с системой перемешивания осадка позволит сократить материалоемкость при строительстве и теплопотери при эксплуатации метантенков. Такая форма метантенка предотвращает образование мертвых зон, что позволяет повысить интенсивность газовыделения.

Список литературы

1. Баадер, В. Биогаз: теория и практика / В. Баадер, Е. Доне, М. Бренндерфер; пер. с нем. и предисловие М.И. Серебряного. – М.: Колос, 1982. – 148 с.
2. Гюнтер, Л.И. Метантенки / Л.И. Гюнтер, Л.Л. Гольдфарб. – М., Стройиздат, 1991.
3. Миронова, Е.А., Перспективная технологическая схема работы метантенков на очистных сооружениях канализации г. Ижевска / Е.А. Миронова, А.М. Непогодин. – Ижевск: ИжГТУ им. М.Т.Калашникова, 2013. – С. 1134-1137.
4. Миронова, Е.А. Получение и использование биогаза из органических отходов [Электрон. ресурс] / Е.А. Миронова, А.М. Непогодин. – Электрон. дан. – Ижевск: ИжГТУ им. М. Т. Калашникова, 2012. – Режим доступа: <http://www.bink.istu.ru/vist-sess>.

УДК 338.439

Н.Г. Главатских

ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Рассматриваются основные компоненты продуктов питания растительного и животного происхождения. Определяются источники заболеваний. Белки – основа питания и источник болезней.

Для восполнения энергии и замены отработанных молекул в клетках животного организма необходимо постоянное и полноценное поступление эссенциальных веществ с пищей.

Животный организм не способен преобразовывать неорганические вещества в органические, а следовательно, ряд органических пищевых веществ и минералы и витамины должны входить в состав пищи.

Качественный состав пищи оценивается по содержанию в ней белков, жиров и углеводов в нужной для данного организма пропорции. Помимо этого для белков используется понятие «идеальный белок», то есть максимально удовлетворяющий потребности человека в определенных незаменимых аминокислотах. Наиболее приближены к этому понятию белки животного происхождения. Среди жиров максимальной необходимыми ненасыщенные жирные кислоты (рыба, растительные масла). Глюкоза – основной моносахарид пищи. Витаминно-минеральный состав зависит от качества и количества употребляемой пищи.

Несбалансированность рациона, его избыточность или недостаток, а также однообразие могут стать причиной алиментарных (зависимых от пищи) заболеваний.

Но не только биохимический состав пищи имеет значение. Важно также ее санитарно-гигиеническое состояние.

Все источники загрязнения продукции растительного и животного происхождения условно можно поделить на следующие группы:

1. Механические загрязнители (остатки грунта, материалов, применяемых для транспортировки и хранения и др.).

2. Физические загрязнители – радиационное и другие излучения (ионизационное, ИК-, УЗ-, рентгеновское...), приводящие к изменению химического состава исходной продукции.

3. Химические загрязнители (химические вещества, применяемые для удобрения, уничтожения болезней, вредителей и сорных растений, лекарственные препараты и иные химические вещества, применяемые для ускорения роста и увеличения массы животных).

4. Биологические загрязнители (вирусы, риккетсии, микроорганизмы, плесневые грибы, высшие формы паразитов).

Все перечисленное представляет опасность, но уже найдены методы определения и способы устранения этих загрязнителей из пищи.

Не так давно были обнаружены новые источники заболеваний – прионы (англ. prion от protein – «белок» и infection – «инфекция», слово предложено в 1982 г. Стенли Прузинером) – осо-

бый класс инфекционных агентов, представленных белками с аномальной третичной структурой и не содержащих нуклеиновых кислот. Прионы (PrP – прионный белок) – единственные известные инфекционные агенты, размножение которых происходит без участия нуклеиновых кислот.

Прионы не являются живыми организмами, но они могут размножаться, используя функции живых клеток (в этом отношении прионы схожи с вирусами). По своей физико-химической характеристике PrP представляет собой сиалогликопротеин. Этот белок способен катализировать конформационное превращение гомологичного ему нормального белка клетки (PrP^C – неинфекционный прионный белок) в себе подобный (прион). Этот белок в норме присутствует на мембранах нейронов, выполняя сигнальные функции. При переходе белка в прионное состояние его α -спирали превращаются в β -слои, формируя амилоиды – белковые агрегаты с плотно упакованными β -слями. Появившиеся в результате такого перехода прионы могут в свою очередь перестраивать новые молекулы белка; таким образом, запускается цепная реакция, в ходе которой образуется огромное количество неправильно свернутых молекул.

Амилоиды представляют собой фибриллы, растущие на концах, а разлом фибриллы приводит к появлению четырех растущих концов. Инкубационный период прионного заболевания определяется скоростью экспоненциального роста количества прионов, а она, в свою очередь, зависит от скорости линейного роста и фрагментации агрегатов (фибрилл). Для размножения приона необходимо исходное наличие нормально уложенного клеточного прионного белка; организмы, у которых отсутствует нормальная форма прионного белка, не страдают прионными заболеваниями.

Прионная форма белка чрезвычайно стабильна и накапливается в пораженной ткани, вызывая ее повреждение и отмирание. Стабильность прионной формы определяется ее устойчивостью к денатурации под действием химических и физических агентов, поэтому уничтожить эти частицы или сдержать их рост тяжело. Прионы устойчивы к действию протеолитических ферментов, задача которых состоит в уничтожении отслуживших белковых молекул.

Одной из отличительных черт клеточного прионного белка (PrP^C) является его высокая чувствительность к переваривающему действию протеазы K, под действием которой PrP^C полностью разрушается. PrP²⁷⁻³⁰ – инфекционный прионный белок, сохраняющийся в результате переваривающего воздействия протеазы K на исходный инфекционный прионный белок PrP^{Sc}. Его молекулярная масса в результате гидролитического воздействия протеазы K снижается лишь незначительно и сохраняется на уровне 27...30 кДа.

Самое неприятное, что нейрон, в котором «завелись» прионы, заражает ими соседние клетки, распространяясь по нервной системе. Способность к размножению, устойчивость к протеолитическим ферментам и заразность делают прионы опасными инфекционными агентами, похожими по своим свойствам на вирусы.

Разница между вирусом и прионом весьма существенна с молекулярной точки зрения, но совсем не так заметна с эпидемиологической. Прионы вызывают ряд смертельных нейродегенеративных заболеваний у человека и других млекопитающих, в том числе коровье бешенство и куру.

Для прионных болезней характерен ряд отрицательных признаков: отсутствие продукции интерферона и нечувствительность к интерферону, неспособность прионов интерферировать с вирусами, нечувствительность к иммуносупрессирующему или иммунопотенцирующему действию АКТГ, кортизона, циклофосамида, γ -лучей, антилимфоцитарной сыворотки, тимэктомии и спленэктомии, отсутствие влияния адьювантов, а также интактность В- и Т-клеток. Комбинация всех перечисленных признаков, каждый из которых не является чем-то уникальным, и определяет своеобразие прионных болезней.

Стерилизация против прионов должна включать их денатурацию до состояния, в котором бы они были неспособны изменять конфигурацию других белков. Прионы в большинстве своем устойчивы к протеазам, высокой температуре, радиации и хранению в формалине, хотя эти меры и снижают их инфективность. Эффективная дезинфекция против прионов должна включать гидролиз прионов или повреждение/разрушение их третичной структуры. Этого можно достичь обработкой хлорной известью, гидроксидом натрия и сильноокислыми моющими веществами. Пребывание в течение 18 мин при темпера-

туре 134 °С в герметичном паровом автоклаве не может деактивировать прионы. Как потенциальный метод для деактивации и денатурации прионов, в настоящее время изучается озонная стерилизация. Но в некоторых искусственных условиях была зафиксирована ренатурация полностью денатурированного приона.

Основным источником заражения являются мясопродукты, особенно мозг. На данный момент предполагается, что пассивными переносчиками прионов являются насекомые, домашняя птица и организмы, питающиеся падалью, следовательно, прионные белки могут попасть в пищу и с растительными компонентами, и с невымытых рук.

Список литературы:

1. Григорьев, В. Б. Прионные болезни человека и животных / В.Б. Григорьев // Вопросы вирусологии. – 2004. – Т. 49. – № 5. -С. 4-12.
2. Покровский, В.И. Прионы и прионные болезни / В.И. Покровский, О.И. Киселев, Б.Л. Черкасский. – РАМН, 2004. – 384 с.
3. Prusiner, S.B. Prion biology and diseases / S.B. Prusiner. – New York: Cold Spring Harbor, 1999.

СОДЕРЖАНИЕ

Зоотехния

А.И. Любимов, Ю.В. Исупова, В.М. Юдин Влияние методов подбора на молочную продуктивности коров в ОАО «Путь Ильича» Завьяловского района Удмуртской Республики	3
С.Д. Батанов, О.Ю. Ушкова Использование биологически активных добавок в кормлении коров	7
А.И. Любимов, В.С. Сухова Влияние интенсивности роста ремонтных телок на их воспроизводительные качества в условиях ПЗ ООО «Русь» Каракулинского района Удмуртской Республики	11
Е.Н. Мартынова, Е.А. Ястребова Неблагоприятные параметры микроклимата как фактор потери прибыли от реализации молока	14
Е.Н. Мартынова, В.А. Бычкова, Е.В. Ачкасова, И.Ф. Дултаева, Е.В. Мирошникова Молочная продуктивность, состав и свойства молока коров черно-пестрой породы в период раздоя	17
Е.Н. Мартынова, Е.В. Гущина Воспроизводительные качества хряков разных пород в ООО «Искра-СТ» Малопургинского района	22
В.А. Бычкова, Ю.Г. Мануилова Факторы, влияющие на заболеваемость коров маститом	24
О.С. Уткина, В.А. Бычкова Содержание белка в молоке коров в Удмуртской Республике	27
В.А. Бычкова, Е.М. Кадрова, О.М. Аникина Анализ молочной продуктивности дочерей быков черно-пестрой породы с различным генотипом по кашпа-казеину	30
А.И. Любимов, Е.Н. Мартынова, В.А. Бычкова, Е.В. Ачкасова, О.С. Уткина, Е.В. Мирошникова Молочная продуктивность и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы нового генотипа	34
С.П. Басс ООО КФХ «Ланселот» как ведущее хозяйство по выращиванию вятских лошадей в Удмуртии	39
А.А. Астраханцев Современное состояние и перспективы развития производства мяса индейки в России и Удмуртской Республике	41
М.Г. Пушкарев Совершенствование технологии выращивания молодняка коз в ООО «Русич» Каракулинского района Удмуртской Республики	44
О.А. Краснова, М.И. Васильева Влияние биоантиоксидантных комплексов на рост и развитие бычков черно-пестрой породы	46
Г.В. Азимова Сравнительная оценка молочной продуктивности коров различных родственных групп в племенных хозяйствах Удмуртской Республики	51
Н.В. Селезнева Воспроизводительные способности ремонтных телок при использовании в молочный период престартерных и стартерных комбикормов	54
В.А. Руденок, И.С. Иванов, С.Н. Ижболдина, Е.В. Копысова Эффективная кормовая добавка органического происхождения	57

С.Н. Ижболдина, А.О. Наумова Производство молока в районах Удмуртской Республики и пути его повышения	58
Р.Г. Сайфутдинов, С.Н. Ижболдина Способ отлова птицы на убой, ее травмирование в ООО «Челны Бройлер» в Республике Татарстан	60
С.Н. Рассолов, М.А. Казакова, А.Ю. Кузнецов Использование препаратов йода и селена в животноводстве Кемеровской области	62
А.Ю. Авдеев, Н.В. Безбородов Стимуляция воспроизводительной функции и профилактика мастита у коров пептидными биокорректорами	67
Т.В. Бабинцева, Е.А. Михеева Влияние состояния органов пищеварения на заболеваемость копытцев крупного рогатого скота	72
Н.А. Санникова Напиток пенный – медовуха	75
Н.Б. Батурина, Н.А. Санникова Результаты испытаний русского охотничьего спаниеля по болотной и полевой дичи в Удмуртии	78
Н.А. Санникова, М.Н. Степанов, С.Л. Воробьева Влияние стимулирующих препаратов «Пчелодар» и «Вирусан» на медовую продуктивность пчелиных семей пасеки частного сектора Увинского района Удмуртской Республики.	81
Г.Ю. Березкина, С.С. Сидоренко, Е.С. Саратова Эффективность использования пророщенного зерна в кормлении крупного рогатого скота	85
И.Л. Кузницына Влияние разных доз препаратов йода на рост телят	90
О.В. Миропольская Особенности содержания свиней в странах Евросоюза	92
С.Д. Батанов, А.Л. Перевозчиков Анализ воспроизводительных качеств свиноматок при скормливании биологически активной добавки в ООО «Кигбаевский бекон»	94

Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Г.А. Кораблев, Г.С. Валиуллина Энергетическая корреляция ковалентных и вандерваальсовых радиусов	99
С.Г. Тютрин Результаты применения оловянной фольги для раннего диагностирования усталостных трещин зерноуборочных комбайнов	102
Н.А. Ильина, А.Д. Рахимова Сравнительный анализ фотоплетизмограмм студентов до и после физической нагрузки	105
Н.В. Гусева Применение интерференционного метода к исследованию температурной зависимости длины волны излучения полупроводникового лазера	108
Н.А. Алексеева, И.Г. Поспелова, В.Н. Костылев, И.В. Возмищев Классификация биомассы для получения биогаза по энергетической ценности	111
Л.П. Артамонова, И.Н. Светлакова Резервы экономии энергетических ресурсов вузов и пути их реализации	114
И.Н. Светлакова, Т.В. Цыркина, К.П. Коновалов, Д.И. Сулопаров, А.Р. Гиззатуллина Возможность энергосбережения в системе электрического освещения ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА	120
Л.А. Пантелеева, Г.Н. Аристова, В.А. Руденок, Р.И. Гаврилов Человек – электрическая машина!	125

Л.А. Пантелеева, Д.А. Васильев Передача постоянного тока	129
Л.А. Пантелеева, А.С. Лещев Ионисторы и их использование в промышленности.	131
Е.В. Дресвянникова, П.Л. Лекомцев, Е.М. Атаманов Возможности получения электроаэрозоля пористыми вращающимися распылителями	133
П.Л. Лекомцев, Е.В. Дресвянникова, С.В. Орлов Численное моделирование течения в вихревой трубе с использованием FlowVision	135
П.Л. Лекомцев, А.С. Соловьев, А.С. Корепанов Повышение эффективности работы индукционных нагревателей.	138
Е.М. Атаманов, Е.В. Дресвянникова Особенности применения электроаэрозоля при лечении и профилактике болезней сельскохозяйственных животных	141
Т.Р. Галлямова, Н.П. Кочетков, Т.А. Широбокова, И.И. Иксанов Светодиодный осветительный прибор	146

Технологии и средства механизации сельского хозяйства

В.И. Широбоков, Р.С. Байтуков, Е.В. Байтукова Анализ устройств для удаления минеральных и металлических примесей из зернового вороха	150
Н.С. Панченко, А.Г. Бастрогов, В.И. Широбоков Устройство для регулирования степени измельчения зерна в циклоне молотковой дробилки	154
В.И. Широбоков, В.А. Баженов, С.В. Хохряков, А.Ю. Черепанов Разработка и исследование установки для проверки и очистки электромагнитных форсунок впрыска	156
В.И. Широбоков, Л.Я. Новикова Анализ устройств для улавливания пыли	160
Р.Р. Шакиров, А.Н. Бекманов, И.С. Булдаков Оценка состояния почвы при работе машинно-тракторного агрегата	165
Н.Д. Давыдов, Р.Р. Шакиров, Н.П. Невоструев Пластичные смазки, используемые при эксплуатации автотракторной техники	167
В.И. Большаков, С.В. Красноперов, А.С. Банников Изучение возможностей восстановления деталей тел вращения из чугуна и его сплавов высокоскоростной электродуговой наплавкой.	169
Н.Г. Касимов, А.В. Стрелков, О.П. Танаев К вопросу о повышении эффективности технического обслуживания колесных тракторов	173
Н.Г. Касимов, А.В. Ботин К вопросу о применении рассадопосадочных машин в условиях Удмуртской Республики	175
В.Ю. Кузнецов, П.Л. Максимов, В.И. Макаров Оценка физических свойств гидропонного субстрата из льняной костры	177
П.Л. Максимов, В.И. Макаров, В.Ю. Кузнецов, В.Ю. Баранова, Т.Ю. Мышкина Особенности подготовки контейнеров с костровыми субстратами к использованию	180
Л.М. Максимов, А.Г. Иванов, К.Л. Шкляев, А.Л. Шкляев Теоретическое обоснование режимов работы чашечно-дисковой картофельной сортировки	185
Д.А. Вахрамеев, Е.Н. Струна, И.В. Лукиных Характер нагружения двигателей тракторов и комбайнов	190

Д.А. Вахрамеев, М.В. Городилов, А.А. Уразов Определение заброса частоты вращения тракторного двигателя при различных способах регулирования	192
В.О. Калинин, О.С. Федоров Использование анаэробных клеев при восстановлении резьбовых соединений.	194
А.А. Глазырин, В.М. Федоров Повышение эффективности использования газового топлива в двигателях с искровым зажиганием, созданных на базе дизелей.	196
М.Ю. Егоров, О.С. Федоров Использование анаэробных клеев при восстановлении цилиндрических сопряжений	200
Ю.Г. Корепанов, Ф.Р. Арсланов Анализ сил, действующих на корнеклубнеплод спаренным двухгранным клином.	202
Ю.Г. Корепанов, А.С. Марков, Ф.Р. Арсланов Совершенствование технических осмотров самоходных машин.	204
Е.В. Кузнецова, А.А. Мякишев Требования безопасности при подготовке к работе машинно-тракторного агрегата с картофелекопалем-борщиком	207
Е.В. Шамаев, В.Ф. Первушин Повышение производительности картофелекопалей на примере КТН-2В	210
А.А. Кунавин, Ю.А. Боровиков, И.А. Дерюшев Обоснование кинематических параметров высевающего аппарата с активным рассеивателем.	214
В.А. Николаев, В.П. Чукавин Световой конек как вариант решения вопросов микроклимата на фермах крупного рогатого скота	217
В.П. Чукавин, В.А. Николаев Современные средства механизации доения сельскохозяйственных животных	220

***Технология и оборудование пищевых
и перерабатывающих производств***

А.С. Зайцев, И.В. Троценко, П.Ф. Шмаков Органолептические и физико-химические показатели меда южной лесостепной зоны Омской области	222
О.С. Чередникова, М.В. Свалова Модульная установка очистки сточных вод пищевых производств с глубоким удалением азота и фосфора	224
Е.А. Миронова, М.В. Свалова Энергоэффективная схема обработки осадков сточных вод для получения биогаза	228
Н.Г. Главатских Гигиенические и биохимические аспекты качества и безопасности продукции растительного и животного происхождения	231

Научное издание

**НАУКА, ИННОВАЦИИ И ОБРАЗОВАНИЕ
В СОВРЕМЕННОМ АПК**

Материалы
Международной научно-практической конференции

11-14 февраля 2014 г.

В 3 томах

Том III

Редактор С.В. Полтанова
Компьютерная вёрстка Е.Ф. Николаева

Подписано в печать 7.07.2014 г. Формат 60×84/16
Гарнитура Century Schollbook. Усл. печ. л. 13,9. Уч.-изд. л. 12,0.
Тираж 300 экз. Заказ №_____
ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА
426069, г. Ижевск, ул. Студенческая, 11