

5. ГОСТ 24055-2016. Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки. – М.: Стандартинформ, 2017. – 27 с.

6. Электронная система впрыска газового топлива в дизель: пат. 10060 Респ. Беларусь, МПК F 02M 43/00 / А. Н. Карташевич, П. Ю. Малышкин; заявитель Белорус. гос. с.-х. академия. № и 20130295; заявл. 05.04.2013; опубл.: 30.04.2014 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2014. – № 2. – С. 150.

УДК 631.164:636.22

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МАШИННОГО ДОЕНИЯ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ДОИЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ АДУ-1 И «STIMORPULS MA»**

И. В. ПИЛЕЦКИЙ, канд. техн. наук, доцент

В. В. ЛИНЬКОВ, канд. с.-х. наук, доцент

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»,  
Витебск, Республика Беларусь

М. В. ОРЕШКИН, д-р с.-х. наук, профессор,  
член-корреспондент РАН

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет  
им. Н. И. Вавилова»,  
Саратов, Российская Федерация

**Введение.** Обеспечение населения Республики Беларусь качественными продуктами питания собственного производства – одно из приоритетных направлений развития АПК страны. Большая роль в решении поставленной проблемы отводится молоку, производство которого необходимо нарастить к 2025 году на 2,5 млн. т по отношению к 2019 году. Планируется в 2020 году экспортировать белорусского продовольствия не менее 6,2 млрд. долл. Модернизация технологий – важная составляющая проектов животноводства, в том числе совершенствование процесса доения, на который приходится более 40 % всех трудовых затрат по обслуживанию и уходу за животными. Альтернативы интенсификации производства продукции на основе высокоэффективного использования внутренних резервов и роста рентабельности на этой основе у отечественного производителя нет [1–3, 5–7].

Актуальность выбранного направления исследования объясняется тем, что рост молочной продуктивности коров зависит не только от генетического потенциала животных, но и от используемого оборудования. В первую очередь это относится к доильному оборудованию,

так как оно непосредственно участвует в получении молока. Доильное оборудование должно максимально соответствовать физиологическим и морфологическим свойствам вымени коров. Однако доильных аппаратов, в полной мере отвечающих физиологии коров, на сегодняшний день практически нет. В современной практике используется большое количество доильных аппаратов различных марок. Известные конструкции доильных аппаратов отличаются разнообразием способов воздействия на сосок [4]. Популярными отечественными аппаратами АДУ-1 предназначены для машинного доения коров на всех типах отечественных и зарубежных доильных установках. Выпускаются в двух- и трехтактном исполнении, унифицированы между собой более чем на 60 %. Известны в Беларуси и доильные аппараты различной комплектации немецкой компании Westfalia Landtechnik GmbH. Особо выделяются доильные аппараты серии «Stimopuls», обеспечивающие автоматическую стимуляцию сосков вымени и отключение пульсаций после прекращения молокоотдачи, – «Stimopuls C», а также автоматическое снятие доильных стаканов после прекращения молокоотдачи – «Stimopuls MA». Главная их отличительная особенность от отечественных – наличие электронного блока управления, регулирующего режим работы аппарата. Однако до сих пор вопрос подбора доильного оборудования, максимально отвечающего особенностям конкретного дойного стада, остается весьма актуальным и требует тщательного подхода.

Нами проведены исследования сравнительной эффективности использования разных доильных аппаратов при доении коров с привязным содержанием в условиях СПК «Мокраны» Малоритского района Брестской области, определены слабые и сильные стороны с позиций соответствия физиологическим особенностям организма животных.

**Цель исследования** – сравнить эффективность технологии машинного доения коров черно-пестрой породы второй лактации доильными аппаратами АДУ-1 и «Stimopuls MA» при привязном содержании в условиях СПК «Мокраны» и предложить наиболее оптимальный вариант. В исследованиях использовались методы анализа, синтеза, дедукции, сравнений, прикладной математической статистики.

**Основная часть.** Дойное стадо хозяйства представлено черно-пестрой породой крупного рогатого скота с высокой культурой ведения животноводства: налажены племенной и зоотехнический учет, кормление и содержание животных соответствуют их биологическим особенностям. Экспериментальная часть работы выполнена в 2017–2018 годах на молочно-товарной ферме «Мокраны» Малоритского района Брестской области. Научно-производственный опыт проводили по определенной схеме. Для опыта было отобрано по принципу анало-

гов 30 коров второй лактации черно-пестрой породы, которые выращивались по традиционной технологии для Беларуси. Подопытные животные были представлены 2 группами: контрольной и опытной по 15 голов в каждой. Первую и вторую группы опытных коров обслуживали два отдельных оператора машинного доения.

Анализировали документы производственного зоотехнического учета и годовые отчеты СПК «Мокраны» за 2017–2018 гг. Материалы статистической отчетности хозяйства позволили проанализировать обеспеченность скота кормами, рационы кормления дойных коров на зимний и летний периоды. Рационы коровам составлялись согласно детализированным нормам кормления с учетом физиологического состояния животных и уровня продуктивности. В период проведения исследований расход кормов в расчете на одну голову колебался от 35,0 до 38,6 ц корм. ед.

Оценку влияния доильных аппаратов на свойства вымени коров проводили на третьем месяце лактации по методике Ф. Л. Гарькавого с помощью аппарата ДАЧ-1. Удой (кг) от подопытных коров учитывали за 100 и 305 дней лактации по результатам контрольных доек (один раз в месяц) по каждому опытному животному. Содержание жира (%) в молоке, общего белка (%) определяли анализатором качества молока ЛАКТАН 1-4М. В обоих исследуемых вариантах привязной технологии производства молока в хозяйстве доение осуществлялось доильной установкой АДСН.

Экономическую эффективность производства молока, полученного разными доильными аппаратами, определяли по стоимости дополнительно полученного молока с пересчетом на базисную жирность и с учетом надбавки за содержание белка выше базисной нормы. Цифровой материал обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программ MS OFFICE Microsoft Excel XP и пакета АО «АСКОН» Компас-График V8-3D. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую ( $M$ ), ошибку средней арифметической ( $m$ ), коэффициент вариации ( $C_v$ ) с определением достоверности разницы между показателями.

Результаты эксперимента по влиянию доильных аппаратов АДУ-1 и «Stimopuls MA» на свойства вымени коров показали, что суточный удой у контрольной группы коров в среднем на 0,89 кг меньше, чем опытной. В то же время интенсивность молокоотдачи была выше в опытной группе на 0,06 кг/мин, или на 3,87 %, индекс вымени – на 0,39 % по сравнению с контрольной. Так как величина индекса вымени у опытных коров выше, то время холостого доения было меньше и составило в среднем 20 с, а у контрольных – 32 с. Продолжительность разового доения коров была в пределах 4,79–4,87 мин, что соответствует действию гормона молокоотдачи. По функциональным свой-

ствам вымени разница между группами коров статистически недостоверна.

Доение обеспечивает активное упражнение молочной железы, улучшает рост и величину вымени, способствует большему развитию в нем железистой, секреторной ткани и повышает интенсивность образования молока. Экспериментальные исследования показывают, что доение коров – это не только технический прием удаления накопленного в вымени молока, но и воздействие на физиологические показатели вымени, которые способствуют росту молочной продуктивности. Таким образом, правильная организация и техника доения коров обеспечивают наиболее полное удаление молока из вымени в короткий срок и интенсивное его образование между доениями.

Показатели по молочной продуктивности подопытных коров за первые 100 дней лактирования приведены в таблице.

**Влияние доильных аппаратов АДУ-1 и «Stimopuls MA» на молочную продуктивность коров за 100 дней лактирования**

Показатель	Группа	
	контрольная X ± m	опытная X ± m
Количество коров, голов	15	15
Удой на 1 корову, кг	1378,31 ± 19,246	1483,59 ± 11,25
В % отношении к контролю	100,0	107,6
Среднесуточный удой, кг	13,78 ± 0,273	14,84 ± 0,309
Массовая доля жира, %	3,53 ± 0,014	3,59 ± 0,017
Количество молочного жира, кг	48,64 ± 1,507	53,24 ± 1,151
Массовая доля белка, %	3,03 ± 0,011	3,08 ± 0,011
Количество молочного белка, кг	41,75 ± 0,818	45,68 ± 0,382

Надой на корову за 100 дней лактирования в опытной группе составил 1483,6 кг молока, что больше по сравнению с удоем контрольной группы на 105,3 кг, или 7,69 % ( $P > 0,95$ ). В опытной группе содержание массовой доли жира равно 3,59 %, или выше по сравнению с контролем на 0,06 п. п., количество молочного жира – на 4,6 кг, или 9,46 % ( $P > 0,95$ ). Массовая доля белка у коров опытной группы составила 3,08 %, или выше по сравнению с контрольными животными на 0,05 п. п. ( $P > 0,95$ ), в количественном отношении – 45,68 кг, или выше на 3,93 кг и 9,41 %.

Изучение молочной продуктивности коров за 305 дней лактации показало, что в опытной группе удой на 1 корову за данный период составил 3572,5 кг молока, что выше на 194,2 кг, или 5,75 % ( $P > 0,95$ ) по сравнению с контрольными животными.

Массовая доля жира у коров опытной группы равна 3,67 %, у контрольных ниже на 0,06 п. п., массовая доля белка соответственно – 3,09 и 0,04 п. п. ( $P > 0,95$ ). Наблюдается разница в пользу опытной

группы коров и по количественному содержанию жира – 131,09 и белка – 110,58.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что применение при доении коров доильного аппарата «Stimopuls MA» позволяет повысить величину удоя и массовую долю жира и белка в молоке. «Stimopuls MA» оказывает более щадящее влияние на физиологические свойства вымени и, кроме того, способствует лучшему выдаиванию молока.

Анализ экономической оценки свидетельствует о том, что использование доильных аппаратов «Stimopuls MA» при производстве молока с беспривязным содержанием коров второй лактации затраты труда на 1 ц молока снижаются на 0,07 чел.-ч, снижается расход кормов на 1 ц молока – на 0,05 ц корм. ед., уровень продуктивности на корову увеличивается на 194 кг, или на 5,7 %. Увеличение прибыли от производства 1 ц молока составило 1,03 руб. В целом рентабельность производства молока с доильными аппаратами «Stimopuls MA» составила 12,8 %, тогда как с доильными аппаратами АДУ-1 – 9,8 %, что на 3,0 п. п. больше.

Рост прибыли от производства 1 ц молока при технологии доения коров доильными аппаратами «Stimopuls MA» по сравнению с технологией доения доильными аппаратами АДУ-1 составил 10,3 тыс. руб. В целом рентабельность производства молока в первом случае составила 12,8 %, тогда как во втором – 9,8 %, что на 3,0 процентных пункта больше.

**Заключение.** Проведенные нами исследования молочной продуктивности коров черно-пестрой породы с привязным содержанием позволяют заключить, что с целью повышения эффективности производства молока в хозяйстве следует при привязном способе содержания коров использовать доильные аппараты «Stimopuls MA» вместо АДУ-1. При этом затраты труда на 1 ц молока уменьшаются на 0,07 чел.-ч, снижается расход кормов на 1 ц молока – на 0,05 ц корм. ед., уровень продуктивности на корову увеличивается на 194 кг, или на 5,7 %.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Научные принципы регулирования развития АПК: предложения и механизмы реализации 2018 / ред.: В. Г. Гусаков [и др.]; Институт системных исследований в АПК Национальной академии наук Беларуси. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2018. – 194 с.
2. Пилецкий, И. В. Сельскохозяйственное производство как фактор формирования культурных ландшафтов Белорусского Поозерья / И. В. Пилецкий // *Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта*. – 2002. – № 2 (24). – С. 133–142.
3. Пилецкий, И. В. Проблемы реформирования агропромышленного комплекса Республики Беларусь / И. В. Пилецкий // *Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта*. – 2003. – № 4 (30). – С. 54–60.

4. Научно-методические основы создания высокопродуктивных стад в молочном скотоводстве / под общ. ред. проф. Е. Я. Лебедеко. – Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2014. – 122 с.

5. Базылев, М. В. Инновационные управленческие технологии в современном сельскохозяйственном производстве / М. В. Базылев, В. В. Линьков, Е. А. Левкин // Инновационная экономика, стратегический менеджмент и антикризисное управление в субъектах бизнеса: сборник статей I Междунар. науч.-практ. конф. (5 июня 2018 года, г. Орел). – Орел: ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ», 2018. – С. 168–172.

6. Линьков, В. В. Новая концепция теории и практики агроменеджмента / В. В. Линьков // Актуальные проблемы менеджмента в АПК: материалы IV Международной научно-практической конференции кафедры управления / гл. ред. И. В. Шафранская. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 82–84.

7. Минаков, В. Н. Факторы, влияющие на выбытие коров из стада / В. Н. Минаков, И. В. Пилецкий, В. В. Линьков // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы III Междунар. науч.-практ. конф. – Красноярск: КрасНИИЖ ФИЦ КНЦ СО РАН, 2019. – С. 185–188.

УДК [378:62]:001.895

## ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ОБЩЕИНЖЕНЕРНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В. И. КОЦУБА, канд. техн. наук, доцент

Л. И. САВЕНОК, канд. техн. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,  
Горки, Республика Беларусь

**Введение.** Современные тенденции мирового развития характеризуются динамичным развитием экономики, ростом конкуренции, сокращением сферы неквалифицированного и малоквалифицированного труда, определяют потребность в повышении профессиональной квалификации специалистов, росте их коммуникабельности и мобильности.

Создание конкурентоспособной на мировом рынке наукоемкой системы образования Республики Беларусь предполагает переход к качественно новому уровню подготовки кадров на основе инновационных изменений в высшей школе – практико-ориентированной подготовки будущих специалистов. Образовательные инновации выдвигают задачу подготовки специалиста, имеющего определенный запас знаний, умений и навыков и способного получать новые знания и быстро применять их на практике.

**Анализ источников.** Программой подготовки в БГСХА инженеров по специальностям 1-74 06 01 – Техническое обеспечение процессов в сельскохозяйственном производстве и 1-74 06 04 – Техническое обеспечение мелиоративных и водохозяйственных работ на первом курсе предусмотрено изучение дисциплины «Материаловедение и техноло-