

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРИ ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ РАБОТЕ НА СОВРЕМЕННЫХ МОЛОЧНЫХ ФЕРМАХ И КОМПЛЕКСАХ

Понаськов М.А., студент 5 курса

Научный руководитель: д.в.н., профессор кафедры общей, частной и оперативной хирургии **Руколь В.М.**

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

В условиях социально-экономических преобразований, которые происходят в настоящее время в агропромышленном комплексе, обеспечение промышленности сельскохозяйственным сырьем, а населения продуктами питания является насущной социальной задачей сельскохозяйственного производства и условием продовольственной безопасности любой страны. В связи с этим перед ветеринарной службой и работниками животноводства поставлена первоочередная задача: максимально увеличить производство и качество получаемой продукции. Однако, чтобы получить высококачественную молочную продукцию, необходимо иметь совершенно здоровое стадо без инфекционных и незаразных болезней [1, 2, 3, 7, 8].

Создание крупных комплексов с высоким уровнем механизации производственных процессов и большой концентрацией животных на ограниченных площадях являются неотъемлемым условием перевода животноводства на промышленную основу. Такая технология животноводства при всех ее положительных чертах послужила причиной возникновения массовых хирургических заболеваний [4, 5, 6, 7].

На современном этапе одной из наиболее важных и основных задач ветеринарной науки является обеспечение практической ветеринарной службы современными методами лечения болезней животных и инструментами для массовых исследований и обработок животных. Современные технологии в молочном скотоводстве предусматривают использование специализированных помещений с механизмами и оборудованием, которые должны обеспечивать комфортные условия для животных и получение высококачественной продукции, при минимальной степени воздействия на окружающую среду [7].

Для исключения вероятности воздействия на работающих на животноводческих предприятиях опасных и вредных производственных факторов и профессиональных рисков, приводящих к травмированию и заболеванию людей, в стране действуют «Правила по охране труда и технике безопасности при производстве продукции животноводства». Необходимо, чтобы каждый работник, допущенный к обслуживанию животных, был хорошо ознакомлен с правилами по уходу и содержанию животных, знал и умел пользоваться ветеринарным инструментом, быстро и безопасно мог фиксировать животное.

Многие практикующие ученые постоянно стремятся разрабатывать оборудование и инструменты для удобной работы, снижения травматизма животных и эффективности выполняемых лечебных манипуляций. Для улучшения санитарно-ветеринарных условий содержания крупного рогатого скота на каждой ферме должны быть станки ветеринарной обработки копыт и проведения других обслуживающих мероприятий. Ведь известно, что заболевание конечностей несёт серьёзную угрозу общему самочувствию животных, а как результат и снижение экономической эффективности всего предприятия. Болезненные ощущения, вызванные травмой

копытец, могут повлечь за собой снижение удоев, а иногда и полное их прекращение. Чтобы избежать убытков на ферме, обязательно должны практиковаться, предупреждаться заболевания копытец у животных, чему с успехом способствует наличие специальных фиксирующих станков [1, 8].

Наряду с обеспечением комфортных условий для животных необходимо проявлять заботу о ветеринарных работниках и обслуживающем персонале комплексов. По данным М.Ф. Садовского с соавторами, в мире ежегодно более 160 млн. человек страдают от заболеваний, связанных с трудовой деятельностью. По данным Международной организации труда (МОТ), сообщают авторы, ежегодно в мире по причинам, связанным с трудовой деятельностью, погибает более 2 млн. трудоспособных работников. Ежедневно на рабочих местах погибает более 3000 человек, т.е. каждую минуту погибают 2 человека. Почти 270 млн. работников получают травмы различной степени тяжести. В каждом третьем случае из-за профессиональных заболеваний работники теряют трудоспособность на период более 4 дней. Иными словами, ежедневно происходит свыше 700 тыс. несчастных случаев на производстве или 8,5 случая в секунду [9].

Целью наших исследований явилось проведение сравнительной технической характеристики разных видов устройств для фиксации крупного рогатого скота.

Материал и методы исследования. В своих исследованиях мы провели производственное испытание и оценили пригодность наиболее часто применяемых способов и устройств для фиксации крупного рогатого скота. Техническая эффективность устройств определялась по 26 показателям: 1 - безопасная автоматическая фиксация головы; 2 - безопасная фиксация грудных конечностей с регулировкой по высоте и углу отведения; 3 - безопасная фиксация тазовых конечностей с регулировкой по высоте; 4 - длина и ширина его должны соответствовать анатомическому строению животного (длина – 190 см, ширина – 80 см); 5 - безопасная фиксация в стоячем положении; 6 - безопасность ввода и вывода животного из станка; 7 - наличие системы взвешивания животного; 8 - внутри станка должны полностью отсутствовать выступающие части, устраняющие риск повреждения животного; 9 - жесткая поддерживающая фиксация под грудь и живот; 10 - антискользящие полы; 11 - электрические или гидравлические подъемники; 12 - возможность проведения механической очистки от загрязнения и дезинфекции после работы с животными; 13 - безопасность ветеринарных работников при обслуживании и оказании лечебной помощи животным; 14 - безопасность и профилактика травматизма животных во время работы в фиксационном станке; 15 - удобство подъема и фиксации грудных и тазовых конечностей при обслуживании животных; 16 - безопасность и прочность фиксации головы животного во время работы; 17 - доступность к анатомическим частям тела при проведении различных лечебно-профилактических мероприятий; 18 - скорость подъема и безопасность при фиксации конечностей гидравлическими или электрическими подъемниками, 19 - устойчивость фиксационного станка при работе; 20 - скорость поднятия и фиксации животных в фиксационном станке; 21 - безопасность животного при падении животного в фиксационном станке; 22 - электрическая подсветка при работе; 23 - наличие возможности передвижения волоком (колеса или полозья); 24 - наличие держателей для инструментов слева и справа; 25 - защита работающего персонала при дефекации или мочеиспускании животного; 26 - фиксационный станок должен быть

предназначен для одного комплекса, в результате будет значительно снижен риск заноса инфекции с других ферм и хозяйств.

Результаты исследований. Для определения эффективности работы фиксационных устройств проводилась функциональная расчистка в хозяйствах с фиксацией коров без станка, с использованием механического станка, автоматического станка для обработки копытцев ORTOPED, выпускаемого фирмой «Агри ПО» в Республике Беларусь. Данные исследований представлены в таблице.

Таблица – Технические характеристики разных видов устройств для фиксации крупного рогатого скота

Виды фиксации Технические характеристики	Фиксация без станка (ручным способом)	Фиксация в механическом станке	Фиксация в станке ORTOPED
фиксация головы	ручная	механическая с применением ручной силы	безопасная, автоматическая
фиксация грудной конечности	ручная	механическая с применением ручной силы	механическая с применением ручной силы, регулируемая по высоте и углу отведения
фиксация тазовой конечности	ручная	механическая с применением ручной силы	полуавтоматическая
длина и ширина станка	нет	не всегда соответствует	соответствует
боковая фиксация	повал	нет	нет
безопасность животного	нет	нет	нет
поддерживающая фиксация животного	нет	поддерживающие ремни	поддерживающие ремни
электрические или гидравлические подъемники	нет	нет	электрические подъемники
возможность проведения очистки и дезинфекции	-	частичное	есть
безопасность рабочих	нет	частичное	частичное
доступность к анатомическим частям тела	частичная	частичная	полная
скорость фиксации	длительная	длительная	быстрая
устойчивость станка	-	устойчив	устойчив
освещение	нет	нет	есть
возможности передвижения станка	-	нет (волоком)	съёмные колеса
наличие держателей для инструментов	-	нет	нет
защита рабочих при дефекации или мочеиспускании	нет	нет	нет
система расколов для загона	-	нет	есть
воздействие стресса	большое	большое	среднее
затраты силы оператора	огромная	средняя	небольшая
количество обработанных животных за 1 час работы	3,3±0,68	5,8±0,82	6,4±1,07

При оказании лечебной помощи животным зачастую их приходится фиксировать в разных положениях (стоя или лежа). Показаниями для фиксации в положении стоя могут быть: диагностические исследования, выполнение различных лечебных процедур, исследование родовых путей и искусственное осеменение, операции на голове, зубах, отдельные абдоминальные операции, различные профилактические обработки, лечебная и профилактическая функциональная расчистка и обрезка излишне отросшего копытцевого рога и другие.

Показаниями для фиксации в положении лежа могут быть: все хирургические операции, лечебные и диагностические процедуры и приемы, различные операции, в первую очередь на конечностях, грыжесечение, кесарево сечение и другие абдоминальные и торакальные операции, операции в области головы, шеи, холки, спины, половых органов, тазовой полости, выполнение лечебных и профилактических мероприятий по работе с копытцевым рогом в другие.

Рассматривая разнообразные способы фиксации коров, отмечено, что наряду с положительными сторонами имеется и значительное количество отрицательных моментов. Так, для проведения алиментарной ортопедической операции (расчистка копытца) у коровы в положении стоя без применения станка, даже при использовании любого из известных способов фиксации, участвует в мероприятии не менее трех человек (фиксатор головы, фиксатор конечности и специалист, выполняющий операцию).

При фиксации животных в фиксационном станке, нельзя признать оправданным (во всех имеющихся фиксационных станках) «подвешивание» коровы на ремнях, тем более стельных. В таких условиях животное переносит сильнейший стресс, очень часто травмируется. При фиксации в станке, особенно при неправильной фиксации конечности крупного рогатого скота (фиксация в области пястья и пальцев), животное испытывает большое физическое напряжение, которое, как правило, сопровождается стрессом и нередко значительным травматизмом вплоть до перелома трубчатых костей. После фиксации в таких станках животные получают стресс, который длится до 20-и и более дней.

Ортопедическая обработка и операции, которые в условиях промышленного животноводства становятся массовыми и являются колоссальной физической нагрузкой для обслуживающего персонала, так как фиксаторы и ветврачи вынуждены стоять, постоянно согнувшись или иногда даже на коленях, чтобы оказать более квалифицированную помощь животному.

Заключение. Сопоставляя все способы фиксации крупного рогатого скота в положении стоя с учетом статики и динамики этого вида животного, а также в целях профилактики травматизма животных и обслуживающего персонала и создания максимального комфорта при выполнении ортопедических операций, следует признать целесообразным при выполнении этих операций фиксировать животное с использованием автоматического станка для обработки копытца ORTOPED, выпускаемого фирмой «Агри ПО». Однако такая фиксация может быть оправдана только в том случае, если она полностью будет механизирована и обеспечит безопасную, без стрессов для животного фиксацию и комфортабельную работу персонала.

Согласно регламента по выполнению ортопедических мероприятий на молочно-товарных комплексах и фермах функциональная расчистка копытца должна проводить три раза в год. Чтобы перейти на профилактический режим

ортопедической работы необходимо функциональной обработке подвергать не менее 30 – 35 коров в сутки.

Анализ данных, приведенных в таблице, показывает, что наиболее полно предъявляемым требованиям отвечает автоматический станок для обработки копытцев ORTOPEД, выпускаемого фирмой «Агри ПО». Технические характеристики автоматического станка ORTOPEД для обработки копытцев позволяют максимально профилактировать травматизм животных. Применение данного фиксационного станка позволит качественно проводить лечебно-профилактические мероприятия и увеличить количество обрабатываемых животных (подвергнутых функциональной расчистке копытцев) до 45 – 50 голов в сутки.

Литература

1. Ветеринарные мероприятия на молочных комплексах: пособие (производственно-практическое издание) / Э. И. Веремей, В. А. Журба, В. М. Руколь. – Минск : Белорусское сельское хозяйство, 2010. – 28 с.
2. Гимранов, В. В. Обоснование и разработка комплексных методов диагностики, лечения и профилактики гнойно-некротических поражений в области пальцев у крупного рогатого скота : дис. ... д-ра вет. наук : 16.00.05 / В.В. Гимранов. – Казань, 2006. – 300 с.
3. Ермолаев, В. А. Этиология, распространение заболеваний копытцев крупного рогатого скота в зимне-стойловый период / В. А. Ермолаев [и др.] // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы Международной научно-практической конференции. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2009. – Т. 3. – С. 49–52.
4. Клиническая хирургия в ветеринарной медицине : учебное пособие для студентов вузов по специальности "Ветеринарная медицина" / Э. И. Веремей, А.А. Стекольников, Б. С. Семенов, О. К. Суховольский, В. М. Руколь, В. А. Журба, В. А. Ходас, А. А. Мацинович ; ред.: Э. И. Веремей, А. А. Стекольников. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 598 с.
5. Общая хирургия ветеринарной медицины : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Ветеринария" / Э. И. Веремей, А. А. Стекольников, Б. С. Семенов, О. К. Суховольский, В. М. Руколь, А. А. Мацинович, В. А. Журба, В. А. Ходас ; ред.: А. А. Стекольников, Э. И. Веремей. – Санкт-Петербург : КВАДРО, 2012. – 599 с.
6. Руколь, В. М. Мероприятия при хирургической патологии крупного рогатого скота на молочных комплексах Гомельской области : рекомендации / В. М. Руколь, В. А. Журба, Э. И. Веремей ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 28 с.
7. Руколь, В. М. Технологические основы ветеринарного обслуживания молочного крупного рогатого скота с хирургическими болезнями в Республике Беларусь : автореф. дис. ... д-ра ветеринарных наук : 06.02.04 / В. М. Руколь ; Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. – Санкт-Петербург, 2013. – 38 с.
8. Руколь, В. М. Технологические основы ветеринарного обслуживания молочных комплексов при массовой хирургической патологии : методические рекомендации / В. М. Руколь, А. А. Стекольников, Э. И. Веремей ; Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, Витебская государственная

академия ветеринарной медицины. – Санкт-Петербург : ФГОУ ВПО СПбГАВМ, 2012. – 27 с.

9. Охрана труда в животноводстве : учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Зоотехния», «Ветеринарная медицина» и «Промышленное рыбоводство» / М. Ф. Садовский [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 352 с.

ОБОБЩЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ НА ПРИМЕРЕ БЕЗЛОПАТОЧНЫХ ДИФFUЗОРОВ

Попова Д.Ю., магистр, филиал НИУ МЭИ в г. Смоленске, Россия
Научный руководитель: д.т.н., проф. **Никифоров А.Г.**
ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА», Смоленск

Нейронные сети позволяют решить многие проблемы, связанные с обработкой больших массивов экспериментальных данных, и предоставляют универсальный механизм аппроксимации, адекватный многомерным массивам данных, способны обучаться и подстраиваться при изменении условий и могут обобщать полученные знания. Появление в практике научных исследований программных пакетов для построения нейросетей вселило надежды решить проблемы, связанные как с построением обобщенного вида моделей сложных процессов, так и самим процессом идентификации. [1,2]

Важнейшая особенность нейронных сетей состоит в параллельной обработке информации всеми звеньями (нейронами), то есть при больших количествах межнейронных связей значительно ускоряется процесс обработки информации. Кроме того, сеть приобретает устойчивость (малочувствительна) к ошибкам, возникающим на некоторых линиях или при ошибках в исходных данных. Натренированная на ограниченном множестве сеть способна обобщать полученную информацию и вырабатывать ожидаемую реакцию применительно к данным, не использовавшимся при обучении.

Рассмотрим этот подход на примере модели условного коэффициента трения и коэффициента потерь в безлопаточном диффузоре центробежного компрессора.

Диффузоры рассматривались как изолированные от проточной части каналы, образованные плоскими радиальными поверхностями с постоянной шириной. Для создания расчетных нейронных сетей были отобраны данные экспериментальных испытаний безлопаточного диффузора (БЛД) на трех режимах : $M_{c2} = 0,39$ и $Re_{c2} = 6,2 \cdot 10^6$, $M_{c2} = 0,64$ и $Re_{c2} = 9,2 \cdot 10^6$, $M_{c2} = 0,82$ и $Re_{c2} = 10,42 \cdot 10^6$. Угол потока α_2 изменялся с шагом в 5° . Максимальные и минимальные значения аргументов, использованных при формировании зависимостей, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Диапазон значений входных параметров.

Параметр	Минимум	Максимум
Относительная ширина БЛД b_2/D_2	0,014	0,1
Угол потока α_2	10	45
Условный коэффициент трения $\lambda_{усл}$	0,0125	0,0367
Коэффициент потерь ζ	0,0263	0,4968