

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ В ВЕТЕРИНАРИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Долгий А. А., Нитиевский С. А.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Особенностью ветеринарной работы с крупным рогатым скотом является сам размер особей. Медицинскому персоналу не хватает удобства, а, следовательно, и лечение, оказываемое животным, может быть осуществлено недолжным образом, что может приводить к возникновению осложнений, трудному восстановлению после лечения и ухудшению состояния в целом. Для решения данной проблемы было разработано устройство для более удобного позиционирования крупного рогатого скота в пространстве относительно человека. В простонародье названное «коровьим переворачивателем», это специализированное сельскохозяйственное оборудование, официально называемое «станком для обработки копыт с функцией опрокидывания» (далее аппарат для позиционирования крупного рогатого скота), которое на самом деле намного сложнее, чем кажется. [1]

Аппарат для позиционирования крупного рогатого скота представляет из себя систему, состоящую из трехмерной рамы, зачастую из металлических труб с подкладками, передаточного механизма и движителя. Существуют различные способы, при помощи которых движение может быть передано на передаточный механизм. Это может быть как реализация устройством, крепящимся на трактор и использующим мощность, взятую со специального вала отбора мощности, так и независимая от сельхозтехники отдельная механизаторская единица. В этом случае зачастую применяется электродвигатель. Помимо двигателей, электропривод системы позиционирования крупного рогатого скота зачастую состоит из гидравлических систем и прочих устройств перераспределения механической энергии в основном передаточном механизме. Крупный рогатый скот крепится на раме при помощи кожаных ремней, в основном за ноги, туловище, шею и голову. Данный тип крепления не приносит вреда либо значительного дискомфорта животному, обеспечивает надежное удержание и минимизирует нежелательное движение. Данные устройства должны быть выполнены в соответствии с требованиями безопасности оператора установки и животного.

Требованиями к такому аппарату будет медленная скорость работы (переворот из вертикального положения в горизонтальное около 30 секунд, то есть 3°/с) и четкое позиционирование, чтобы не причинить вреда животному и обеспечить ветеринару удобство работы. Мощность электродвигателя в данном случае должна быть достаточной, чтобы

выдерживать нагрузку весом крупного рогатого скота без перегрева или выхода двигателя из строя во время манипуляций. В положениях, которые можно считать конечными, удерживающая рама блокируется механическим тормозом, либо же гидравлической системой, снимая нагрузку с двигателя.

В качестве электродвигателей в электроприводе установки для позиционирования крупного рогатого скота целесообразно использовать асинхронные двигатели либо двигатели с возбуждением от постоянных магнитов. Асинхронные двигатели являются более конструктивно простыми, а значит и надежными, однако двигатели с постоянными магнитами обладают лучшими энергетическими показателями и показателями качества регулирования, а также лучшими массогабаритными показателями, что может быть важно при конструировании мобильных версий установок. Кроме того необходимо учитывать, что электропривод на основе асинхронного двигателя можно выполнить с простейшими системами управления на основе релейно-контакторных схем, в том числе и с реостатным регулированием скорости (при необходимости), а электропривод на основе двигателей с возбуждением от постоянных магнитов обязательно должен содержать инвертор с системой управления, идентифицирующей положение ротора, что налагает определенные ограничения, увеличивает стоимость системы и снижает ее надежность. С другой стороны, применение инвертора открывает возможности создания систем электропривода с питанием от аккумуляторных батарей, что может быть актуально при проектировании автономных установок. Вопрос выбора типа электропривода в таком случае сводится к удовлетворению требований заказчика к каждой конкретной проектируемой установке, которые могут формулироваться в зависимости от различных технических и экономических факторов [2].

Не менее важную роль будет играть исполнение электропривода по степени защиты от внешних факторов. Электродвигатель, преобразователь, устройства управления и защиты установки должны работать в условиях, где распространены отходы жизнедеятельности крупного рогатого скота, жидкости различных характеров, пыль и т.д. В современном мире принята классификация IP (Ingress Protection), которая различает несколько категорий защиты по уровню их противодействия проникновению инородных тел и веществ. Минимальная степень защиты для двигателя и устройств управления рассматриваемого устройства обычно должна быть не менее чем IP44. Это также является крайне важным фактором, который необходимо учитывать при проектировании электропривода.

1. Compass Veterinary Livestock Services: [Электронный ресурс] URL: <https://compassvets.com.au>. (Дата обращения: 23.02.2026).

2. Фираго, Б. И. Теория электропривода: учебное пособие / Б. И. Фираго, Л. Б. Павлячик. – 2-е изд. – Минск : Техноперспектива, 2007. – 585 с.