

Салюк Александр Витальевич, магистрант,
Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова, г. Ижевск

Вахрушев Вячеслав Александрович, магистрант,
Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова, г. Ижевск

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКРЫТИЙ ПОЛОВ МОЛОЧНО-ТОВАРНЫХ ФЕРМ

Аннотация: В статье приведены требования к полам доильно-молочных блоков. Описаны возможные варианты напольного покрытия помещений для содержания коров. Произведен сравнительный анализ напольных покрытий, используемых на молочно-товарных фермах.

Ключевые слова: полы молочно-товарных ферм, резиновые маты с пазловым соединением, резиновые маты с прямыми краями, полиуретановые наливные полы.

Молочно-товарные фермы играют важную роль в обеспечении населения продуктами питания и развитии сельского хозяйства. Они являются основными производителями молока и молочных продуктов и способствуют развитию сельских территорий, создавая рабочие места и обеспечивая занятость населения.

Для обеспечения теплых и комфортных условий проживания и здоровья животных необходимо предусматривать подходящее напольное покрытие. Условия содержания коров влияют на прибыль предприятия, здоровье животных, прирост живой массы и количество молока.

Требования к проектированию полов доильно-молочного блока приведены в СП 106.13330.2012 «Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения. Актуализированная редакция СНиП 2.10.03-84», и СП 29.13330.2011 «Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88».

Полы должны быть не скользкими, не абразивными, не токсичными, малотеплопроводными, водонепроницаемыми, стойкими против воздействия сточной жидкости и дезинфицирующих средств [1].

Покрытие полов должно быть не скользким для обеспечения безопасного передвижения животных и работников и исключения возможности получения травм. Это условие достигается применением материалов, имеющих профилированную или рифленую поверхность.

Отсутствие абразивности полов необходимо для предотвращения воздействия повышенной нагрузки на копыта коров. Чрезмерная абразивность поверхности может привести к быстрому истиранию копыт, вызывающему чувствительность и хромоту у коров.

Малая теплопроводность полов важна для создания комфортного микроклимата для животных, поддержания температуры в помещении и предотвращения переохлаждения коров, приводящего к различным заболеваниям.

Покрытие пола должно быть водонепроницаемым, стойким к воздействию сточной жидкости и дезинфицирующих средств для соблюдения соответствия санитарно-гигиеническим нормам и микроклимата помещения. Водонепроницаемость полов исключает попадание и впитывание жидкостей в покрытие, предотвращает постоянную увлажненность полов и помогает поддерживать влажность воздуха на оптимальном уровне.

Полы помещений для содержания животных должны быть беспустотными [1]. Это условие необходимо для улучшения теплотехнических свойств полов, при которых тепловые потери тела животного в области контакта с полами не превышают допустимого уровня, и исключения попадания влаги в поры материала.



В целях снижения теплоотдачи животного в пол бокса, повышения гигиенических свойств покрытия боксов рекомендуется применять резиновые маты (коврики) или другие теплоизолирующие покрытия [1].

В [2] было проведено исследование, по результатам которого выяснились причины, приводящие к развитию болезней копыт у коров. Основной из причин являлось низкое качество поверхности пола, обусловленное чрезмерной гладкостью и наличием значительных неровностей, приводящими к травмированию животных, твердостью напольного покрытия, провоцирующей неправильную концентрацию веса у животных. Рекомендовано использовать мягкое покрытие.

Покрытие пола должно обладать стабильностью формы и длительное время сохранять эластичность [3] для предотвращения повреждения копыт животных, снижения риска травм, обеспечения комфортного передвижения коров.

Полы должны быть прочными и способными выдерживать механические нагрузки от передвижения коров и специального оборудования.

Покрытие полов в доильно-молочном блоке быстро изнашивается из-за постоянного воздействия влаги, продуктов жизнедеятельности животных и механических нагрузок, поэтому должно легко и быстро ремонтироваться.

Современный рынок напольных покрытий активно развивается и предлагает широкий ассортимент материалов. Всем указанным требованиям соответствуют резиновые маты и полимерное покрытие на основе полиуретановых смол.

Резиновые маты производятся с пазловыми или прямыми краями.

Резиновые маты с пазловым соединением

Представляют собой специальное резиновое покрытие, изготовленное из каучука, переработанной или вулканизированной резины, разделенное на отдельные элементы (пазлы), которые соединяются друг с другом с помощью четырехстороннего пазлового соединения. Такие маты применяются для переходов, проходов, в местах прохода дельта-скреперов и в доильно-молочных залах.

Преимуществами покрытия являются:

- простота и быстрая скорость монтажа за счет легкой укладки, соединения элементов друг с другом и крепления дюбель-гвоздями;
- пазловое соединение обеспечивает надежное и герметичное соединение матов, создающее практически бесшовную поверхность, и исключающее попадание и застревание жидкостей и грязи в швах и под покрытием;
- высокий показатель амортизации, снижающий нагрузку на суставы и подушки КРС во время стояния и передвижения, смягчающий удары и снижающий риск травм и повреждений;
- прочность и долговечность, обеспечивающие способность выдерживать вес КРС и высокую активность, сохраняя свою форму;
- устойчивость к скольжению благодаря текстурированной поверхности;
- легкая очистка и обслуживание;
- негорючесть и устойчивость к внешним факторам, таким как ультрафиолетовое излучение и погодные условия.

Резиновые маты с прямыми краями

Представляют собой специальное напольное покрытие, изготавливаемое из износостойкой резины и каучука. Маты производятся прямоугольной формы и имеют стандартные размеры 1900x1200 и 1800x1200 мм. Покрытие применяется в доильных и преддоильных залах, галереях, накопителях, навозных проходах и стойлах.

Данное покрытие обладает рядом преимуществ:

- низкая теплопроводность, предотвращающая теплопотери;
- противоскользящий эффект, обеспечивающий высокую адгезию покрытия из резины к копытам крупного рогатого скота, минимизирующую опасность получения травмы;
- высокая амортизация, позволяющая поверхности матов деформироваться под нагрузкой и восстанавливать свои размеры;



- сопротивляемость точечным нагрузкам, создаваемым копытами животных при передвижении;
- простота монтажа без использования сложных технологий и уникального инструмента;
- экологичность и безопасность, отсутствие выделения в воздух опасных веществ при нагреве или контакте с агрессивными веществами.

К недостаткам можно отнести возможность сдвига резиновых матов с прямыми краями ввиду отсутствия специального крепления для соединения с другими матами, возможность попадания жидкостей и грязи в швы и под покрытие, невозможность подрезания матов под длину и ширине из-за нарушения функциональной конструкции.

Полиуретановый наливной пол

Представляет собой бесшовное покрытие, состоящее из двух компонентов: основа из полиуретановой смолы и отвердитель. Полиуретановое покрытие отличается:

- высокой прочностью поверхности, выдерживающей постоянные механические и вибрационные нагрузки;
- нескользящей поверхностью благодаря антискользящим добавкам, минимизирующей риск травмирования животных и персонала фермы;
- отсутствием стыков, в которых может застревать грязь, жидкости и продукты жизнедеятельности коров;
- повышенной устойчивостью к агрессивным веществам (навозу, молочной кислоте, животным жирам и продуктам гниения);
- экологичностью и гигиеничностью, обусловленными отсутствием выделения опасных соединений, предотвращением размножения микроорганизмов;
- пожаробезопасностью – полимерная поверхность не плавится и препятствует распространению пламени;
- простотой уборки.

Основными недостатками являются большой расход материала, сложность монтажа по сравнению с укладкой резиновых матов, низкая устойчивость к ультрафиолетовым лучам (выгорание).

Технология монтажа наливных полиуретановых полов:

- Подготовка основания (очистка от грязи, пыли, жира, масла),
- Устранение трещин, неровностей и других дефектов основания,
- Шлифовка поверхности для улучшения адгезии и удаления мелких неровностей,
- Грунтование поверхности,
- Смешивание компонентов полиуретанового покрытия,
- Нанесение полиуретанового покрытия,
- Сушка покрытия,
- Нанесение защитного лака.

Сравнительный анализ напольных покрытий для молочно-товарных ферм

В таблице 1 представлен сравнительный анализ напольных покрытий для молочно-товарных ферм по основным технико-экономическим и эксплуатационным характеристикам.

Таблица 1

Сравнительный анализ напольных покрытий для молочно-товарных ферм

Наименование	Резиновые маты с пазловым соединением	Резиновые маты с прямыми краями	Полиуретановый наливной пол
Плотность, кг/м ³	1100,0	800,0	1400,0
Прочность при растяжении, МПа	15	15	12
Сопротивление истиранию, Дж/мм ³	8,2	8,2	2,5



Технология монтажа	– Подготовка основания, – Выкладка матов, – Соединение краев матов при помощи пазов, – Крепление матов дюбель-гвоздями	– Подготовка основания, – Нанесение клея, – Выкладка матов стык в стык, – Крепление матов дюбель-гвоздями	См. выше
Ремонтопригодность (технология выполнения ремонта)	В случае повреждения покрытия достаточно удалить повреждённый фрагмент и заменить его аналогичным		– Удаление поврежденного участка специальной машиной, – Шлифовка поверхности, удаление пыли, обезжиривание поверхности, – Нанесение грунтового раствора, – Заливка полиуретанового состава, – Нанесение защитного лака
Цена за 1 м2, руб.	2956,88	2712,72	3832,50

Исходя из проанализированных данных для молочно-товарных ферм наиболее подходят полы из резиновых матов с пазловым соединением по ряду причин:

- за счет текстурированной поверхности создается максимально приближенная к естественной среда передвижения животных и обеспечивается устойчивость к скольжению;
- долговечность и надежность матов, изготовленных из износостойких материалов (каучука, вулканизированной или переработанной резины);
- простота и быстрота ремонта покрытия полов благодаря возможности замены поврежденного пазла на аналогичный без повреждения;
- простота монтажа пола;
- невысокая рыночная стоимость;
- уменьшение использования подстилки для коров;
- практически бесшовная и герметичная поверхность за счет пазлового соединения матов;
- предотвращение попадания и впитывания влаги в маты благодаря высокой плотности;
- отсутствие возможности появления трещин при тепловых деформациях резины за счет пазлового соединения матов друг с другом.

Список литературы:

1. СП 106.13330.2012. Свод правил. Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения: актуализированная редакция СНиП 2.10.03-84 (с Изменениями N 1, 2): утвержден Минрегионом России 29.12.2011 № 635/15: введен 01.01.2013. – Москва: Минрегион России, 2012. – 21 с.
2. Руколь В. М. Технологические факторы заболеваний конечностей у высокопродуктивных коров / В. М. Руколь, Е. Г. Андреева, П. К. Андреев, А. В. Кочетков, П. В. Сольянчук // Journal of science. Lyon. – Лион, 2020. – №15-1. – С. 3-8.
3. Тимошенко В. Н. Сравнительная оценка различных вариантов резинокордных покрытий индивидуальных боксов для отдыха коров / В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка, С. А. Кирикович, Л. Н. Шейграцова, М. П. Пучка, Н. Н. Шматко, М. В. Тимошенко, А. И. Конёк // Животноводство и ветеринарная медицина. – Горки, 2023. – № 4 (51). – С. 41-46.

