

Капустин Н.Ф., кандидат технических наук<sup>1</sup>  
Пунько А.И., кандидат технических наук, доцент<sup>2</sup>  
Карпович А.М., старший преподаватель<sup>2</sup>  
Цубанова И.А., старший преподаватель<sup>2</sup>

<sup>1</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДСТИЛОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ТВЕРДОЙ ФРАКЦИИ СЕПАРИРОВАННОГО И ПОДСУШЕННОГО НАВОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

### Резюме

Правильный выбор подстилочного материала является одним из важнейших факторов профилактики повсеместно распространенных заболеваний, в частности мастита.

В статье проанализирована технология приготовления подстилочного материала из переработанного навоза крупного рогатого скота.

**Ключевые слова:** навоз, переработка, подстилочный материал, крупный рогатый скот.

### Summary

The correct choice of bedding material is one of the most important factors in the prevention of widespread diseases, in particular mastitis.

The article analyzes the technology for preparing bedding material from processed cattle manure.

**Keywords:** manure, processing, litter material, cattle.

Поступила в редакцию 18.11.2024 г.

Проблема переработки и утилизации навоза крупного рогатого скота (КРС), свиней, помета птиц, отходов бойни животных является весьма актуальной для производства животноводческой продукции. Ежегодно в агропромышленном комплексе Республики Беларусь образуется около 65 млн т навоза КРС, 5 млн т навоза свиней и около 1,6 млн т куриного помета.

Изменение структуры животноводческой отрасли, внедрение новых способов содержания животных и удаления навоза из животноводческих помещений ставит перед наукой и производством задачу разработки и внедрения новых, адаптированных к отечественным природно-климатическим условиям, экологически безопасных и экономически обоснованных технологий утилизации навоза.

В настоящее время в Беларуси на молочно-товарных фермах и комплексах ежегодно образуется около 15 млн т полужидкого бесподстилочного навоза. При бесподстилочном содержании КРС живот-

ные размещаются на резиновых матах или ковриках, уложенных по бетонному полу, а образующийся полужидкий навоз убирается с прохода в отводящий канал скреперно-насосным способом, не позволяющим использовать соломенную подстилку. Отсутствие подстилки в местах размещения КРС приводит в наших природно-климатических условиях к некомфортному (в холодный период года) содержанию животных. Подстилка предназначена для создания животным сухого и мягкого ложа, поглощения влаги. Предпочтение отдают подстилочным материалам, которые обладают высокими влагопоглощительными свойствами, большой гигроскопичностью, теплоемкостью и малой теплопроводностью. Подстилка не должна быть поражена плесневыми грибами, не должна пылить, а должна иметь оптимальное санитарно-гигиеническое состояние, отличающееся практически отсутствием микроорганизмов и бактерий, вызывающих инфекционный мастит и воспаление вымени.

Применяемые на практике материалы для подстилки имеют различные свойства, которые в большей или меньшей степени способствуют размножению микроорганизмов. Например, органическая подстилка из соломы или древесных опилок, благодаря наличию в ней достаточного количества питательных веществ, создает благоприятные условия для развития возбудителей инфекции, что вызывает различные заболевания. Солома травмирует вымя коровы, а также плохо абсорбирует влагу и усложняет процесс навозоудаления [1]. Кроме того, подстилочные материалы на основе соломы составляют значительную часть общих расходов на содержание фермы: стоимость соломы пригодного качества (свободной от сорных трав, не затхлой, не заплесневевшей) постоянно растет.

Использование резиновых матов также имеет ряд недостатков:

- необходимо часто проводить дезинфекцию матов, а попадание средств дезинфекции в организм или на вымя коровы резко ухудшает качество молока;

- сравнительно высокая стоимость;

- являются субстратом для развития различных бактерий, в том числе болезнетворных;

- маты нужно постоянно менять, что требует запаса неиспользуемых матов;

- влажный мат становится скользким, что повышает травмоопасность;

- в зимний период животные могут примерзнуть к полу.

Также популярным на рынке неорганических подстилочных материалов является песок. Его преимущество по сравнению с другими подстилками заключается в возможности переработки и повторного использования. Песок обеспечивает коровам отличное сцепление и уменьшает скольжение на мокрых бетонных полах, но он абразивен для бетона и применяемого механического оборудования. Кроме того, существующие системы хранения навоза не предназначены для хранения и обработки песка.

Использование же подстилки из переработанной твердой фракции навоза КРС минимизирует риск появления мастита вымени, так как вся микрофлора, содержащаяся в подстилке, является «родной» для животного, а сами условия размещения на та-

кой подстилке – значительно комфортнее. Поэтому производство материала, который бы удовлетворял требованиям, предъявляемым к подстилке и позволяющим удалять ее скреперно-насосным оборудованием, является весьма актуальным.

В мировой практике имеется опыт использования в качестве подстилочного материала твердой фракции сепарированного и подсушенного навоза КРС, который содержит большое количество непереваренных растительных волокон, пригодных после соответствующей обработки в качестве материала для подстилки. Технология производства подстилки из навоза КРС (концепция BRU (Bedding Recovery Unit) – установка восстановления подстилки) разработана компанией «FAN», дочерней фирмой австрийской компании «Вауег», специализирующейся в области экологических технологий сепарации, сушки и дезинфекции навоза, впервые была апробирована в 1970-х годах в хозяйствах западных районов США [2]. Такая подстилка обладает высокими влагопоглощательными свойствами и низкой теплопроводностью. Она не пылит, имеет оптимальное санитарно-гигиеническое состояние и практически лишена микроорганизмов и бактерий, вызывающих инфекционный мастит и воспаление вымени. В последние 20 лет данная технология постепенно получает все большее распространение в Европе [3].

В Республике Беларусь технология приготовления и использования подстилочного материала на основе твердой фракции сепарированного и подсушенного навоза КРС апробирована с использованием зарубежного оборудования и показала хорошие результаты в филиале «Фалько-Агро» ОАО «Агрокомбинат “Дзержинский”» и филиале «Новополоцкий-Агро» ОАО «Беларуськалий-Агро».

Например, на молочно-товарном комплексе «Вязьнка» в филиале «Фалько-Агро» ОАО «Агрокомбинат “Дзержинский”» при использовании нового подстилочного материала в совокупности с комплексом реализованных зоотехнических и ветеринарных мероприятий заболеваемость маститом дойного стада КРС в количестве 900 голов снизилась до 3 %, в то время как средний показатель заболевания по Беларуси составляет около 28 %.

Снижение заболеваемости маститом позволило 100 % производимого молока реализовывать сортом «Экстра».

Схематически технологический процесс приготовления подстилочного материала на основе навоза КРС представлен на рисунке 1.



**Рисунок 1 – Технологическая схема приготовления подстилочного материала на основе навоза КРС**

Образующийся на ферме КРС бесподстилочный навоз загружается в приемный резервуар, из которого после перемешивания подается насосным оборудованием на систему сепарации, где стоки разделяются на сухие вещества (влажность до 65 %) и осветленную фракцию. Далее сухое вещество поступает во вращающийся барабан ротационной биосушилки, в который вентилятором закачивается воздух. В барабане при участии микроорганизмов в аэробных условиях происходят биохимические процессы: нагрев до температуры 65–70 °С, сушка до 55–60 % влажности с одновременной стерилизацией приготавливаемого подстилочного материала. По органолептическим показателям это бурое, рассыпчатое вещество, хорошо впитывающее

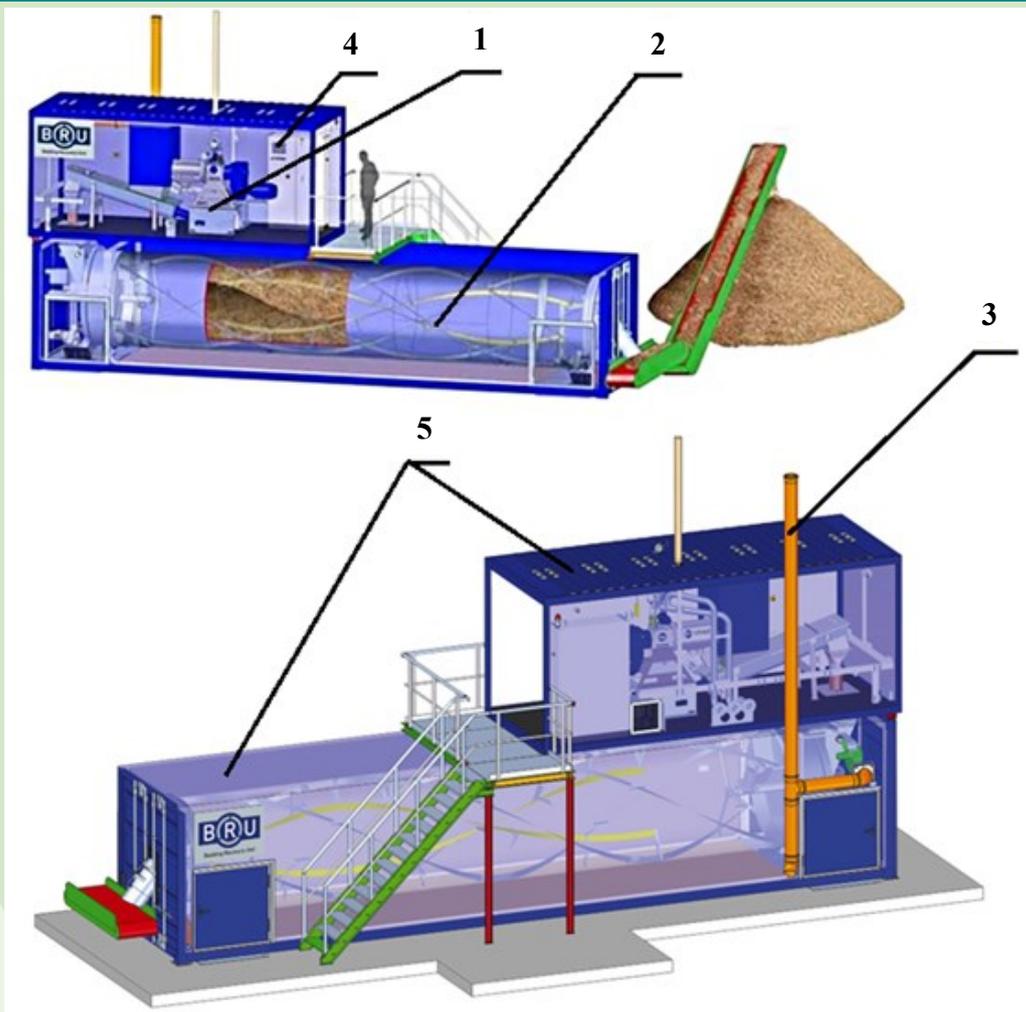
влагу, не прилипающее к рукам и имеющее запах земли.

Длительность процесса приготовления подстилочного материала составляет 2-3 суток, после чего он выгружается из ротационного барабана на площадку, с которой периодически отвозится в животноводческое помещение. Жидкость, получаемая после разделения фракций, подается в железобетонные либо металлические резервуары. Она содержит только мелкодисперсные частицы, находящиеся в растворенном состоянии, и впоследствии вносится на поля в качестве удобрения.

На рисунках 2 и 3 представлены общий вид и состав комплекта оборудования для приготовления подстилочного материала на основе навоза КРС.



**Рисунок 2 – Общий вид комплекта оборудования для приготовления подстилочного материала на основе навоза КРС**



- 1 – пресс-шнековый сепаратор; 2 – биосушилка ротационная; 3 – система аэрации воздуха;  
 4 – система автоматизированного управления технологическим процессом;  
 5 – утепленные контейнеры для размещения технологического оборудования

**Рисунок 3 – Основное оборудование для приготовления подстилочного материала на основе навоза КРС**

В связи с актуальностью данного направления предусматривается разработка импортозамещающего оборудования с характеристиками на уровне зарубежного аналога, но с более низкой стоимостью за счет применения отечественных комплек-

тующих. Это обеспечит его конкурентоспособность и будет способствовать более активному приобретению сельхозпредприятиями в Республике Беларусь и в государствах – членах Евразийского экономического союза.

### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Молочная продуктивность и качество молока коров при использовании разных видов подстилочных материалов / П. В. Софронов, Н. И. Данилова, Е. Л. Кузнецова [и др.] // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2022. – № 1. – С. 205–209.
2. Keys, J. E. Response of dairy cattle given a free choice of free stall location and 3 bedding materials / J. E. Keys, L. W. Smith, B. T. Weinland // Journal of Dairy Science. – 1976. – Vol. 59. – P. 1157–1162.
3. Feiken, M. Recycled manure solids as biobedding in cubicles for dairy cattle. Considerations and tips for practice / M. Feiken, W. van Laarhoven. – URL: [http:// www.keydollar.eu/wp-content/uploads/2014/09/Biobedding](http://www.keydollar.eu/wp-content/uploads/2014/09/Biobedding) (date of access: 31.10.2024).