

**СПОСОБЫ СОКРАЩЕНИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ МЕТАНА  
ПРИ УТИЛИЗАЦИИ НАВОЗА НА ФЕРМАХ И КОМПЛЕКСАХ**

**Швед<sup>1</sup> И.М., Швед<sup>2</sup> К.И., студент Курмыса<sup>1</sup> М.А., студент**

<sup>1</sup>Белорусский государственный аграрный технический университет,

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет, г. Минск

На животноводческих фермах и комплексах в сутки накапливается большое количество навоза (не менее 100 т). Навоз является значительным источником выбросов парниковых газов и представляет угрозу для окружающей среды и здоровья человека. Он относится к III и IV классу опасности [1, 2], а следовательно необходимо обеспечить соответствующее его хранение, а затем переработку и использование в качестве удобрения, выполняя требования по защите окружающей среды от вредного воздействия на водно-воздушный бассейн.

Навоз и навозные стоки являются продуктом жизнедеятельности животных и представляют собой смесь отходов животноводства, подстилки и других материалов, которые на фермах хранятся в больших объемах перед тем, как будет осуществлено их внесение на поля в качестве органического удобрения.

Хранение навоза в больших объемах приводит к выделению неприятных запахов и вредных газов, таких как аммиак, сероводород и летучих органических соединений, которые могут привести к заболеваниям, как животных, так и человека.

Основными факторами, влияющими на выделение вредных газов, является общее количество убранного из животноводческих помещений навоза и его доля, подвергающаяся анаэробному разложению. Количество убранного из животноводческих помещений навоза зависит от количества животных.

Возможности сокращения выделения газов в атмосферу могут быть различные. При этом они определяются техническими и экономическими возможностями сельскохозяйственных организаций. Так выделяемый при хранении навоза метан можно отнести к числу не только парниковых газов, но и к числу загрязняющих веществ, что в свою очередь приводит к строгому соблюдению зоотехнических требований при переработке и использовании органических удобрений, и соблюдении норм при строительстве накопителей и хранилищ для навоза (в особенности для хранения жидкого и полужидкого навоза). К возможностям сокращения выделения метана в окружающую среду можно отнести следующие мероприятия:

- совершенствование методов использования навоза;
- повышение энергоэффективности, хранящегося на животноводческих фермах и комплексах в больших количествах навоза;
- использование специальных конструкций, оборудования и устройств, снижающих выделение метана в окружающую среду.

Одним из совершенствований методов использования навоза можно назвать переработку его в качестве подстилки. Использование переработанного навоза в качестве подстилки позволяет снизить до минимума риск заболеваний у животных благодаря отсутствию в подстилке патогенной микрофлоры, которая уничтожается благодаря досушиванию твердой фракции навоза при высокой температуре в сушильных барабанах.

Также сократить выделение газов в окружающую среду можно при помощи компостирования навоза. Компостирование – это процесс разложения органических материалов в стабильную, богатую питательными веществами почвенную добавку. При этом компостирование навоза позволяет уменьшить объем отходов на фермах, улучшить состояние почвы, так как после компостирования получается высококачественное органическое удобрение и сократить выбросы парниковых газов за счет улавливания и окисления метана в процессе компостирования.

Повышение энергоэффективности в животноводческой отрасли можно добиться, преобразовывая метан из навоза в биогаз, который может быть использован в качестве

## Секция 1: Технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства

источника энергии или топлива. Основным преимуществом такого использования навоза является то, что сырье для биогазовых установок находится в легкой доступности и практически в неограниченном количестве.

Поскольку потребность в правильном хранении навоза регламентировано требованиями, то снизить загрязнение грунтовых вод и выделение метана в атмосферу возможно использованием специальных хранилищ (рис. 1). Использование специальных хранилищ широко применяется в настоящее время. Они позволяют уменьшить выделение газов в окружающую среду. В настоящее время применяются навозохранилища с использованием жесткой крыши, кровли или навеса. Основным недостатком данного способа хранения навоза является то, что применимость его в современных навозохранилищах ограничена имеющимися возможностями для реконструкции.

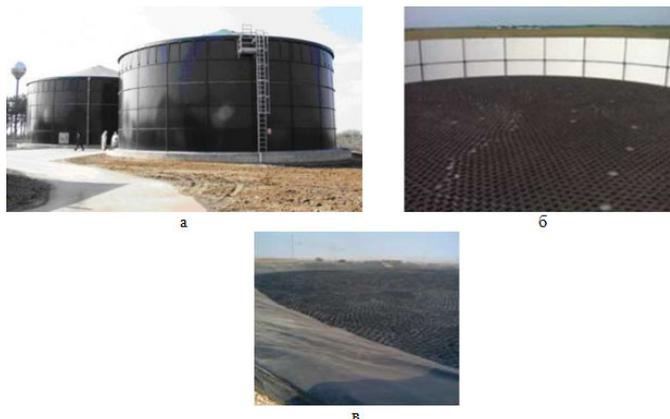


Рисунок 1 – Емкости для хранения навоза:

а – закрытое навозохранилище, б – открытое навозохранилище с плавающим покрытием,  
в – заглубленное навозохранилище (лагуна) с плавающим покрытием

Для сельскохозяйственных организаций, которым не требуется частое перемешивание хранящейся навозной массы, может быть пригоден способ образования поверхностной корки, которая будет препятствовать выделению газов в атмосферу. В противном же случае, довести хранящуюся навозную массу до однородного состояния во всем объеме навозохранилища будет практически невозможно.

Поэтому в навозохранилищах с небольшой площадью контакта поверхности с окружающей средой возможно использование различных плавающих покрытий [3]: геотекстиль, пластиковые элементы и другой материал.

Одной из разновидностей такого плавающего покрытия являются плитки (рис. 2), изготовленные из переработанного полипропилена, которые устойчивы к любым климатическим изменениям.



Рисунок 2 – Защитное плавающее покрытие

Основным преимуществом таких покрытий является то, что они легко и быстро устанавливаются как в пустые, так и заполненные навозохранилища любой конструкции (не требует опорожнения резервуара). Оно саморегулируется по уровню наполнения навозной массы при ее повышении и понижении. Данное покрытие способно снизить последствия от выделения, испарения неприятных запахов, а также уменьшить потери тепла в процессе хранения навоза.

Основным недостатком плавающих покрытий является то, что их трудно применить в емкостях, имеющих высокие стенки, из-за постоянных перемещений в вертикальной плоскости, при заполнении или опорожнении навозохранилища.

Таким образом, использование различных способов сокращения выделения вредных газов в окружающую среду может существенно улучшить экологическую обстановку вокруг ферм и комплексов. Способы хранения и переработки навоза будут зависеть от конкретных условий сложившихся на ферме, на основе тщательно проведенной технико-экономической оценки навозохранилищ с учетом сохранения качественных показателей навоза и соблюдения экологической безопасности.

#### Литература

1. Брюханов, А.Ю. Экологическое состояние животноводства и птицеводства Ленинградской области / А.Ю. Брюханов, Е.В. Шалавина, Е.А. Воробьева, Н.С. Васильева, В.Б. Минин // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства – 2019. – № 3 (100). – С. 122–128.
2. Комарова, Е.В. Современные проблемы применения отходов животноводства в качестве удобрения: анализ правового поля / Е.В. Комарова, А.В. Слабунова // Экология и водное хозяйство – 2021. – Т.3. – № 4. – С. 27–45.
3. Szogi, A.A. Reduction of ammonia emissions from swine lagoons using alternative wastewater treatment technologies / A. A. Szogi, M.B. Vanotti // Workshop on Agricultural Air Quality: workshop materials, Washington DC, 5–8 June 2006. – Washington DC, 2006. – P. 1155–1160.

### **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ ПОДГОТОВКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ К СКАРМЛИВАНИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ЖИВОТНЫМ**

**Брусенков А.В., к.т.н.**

Тамбовский государственный технический университет, г. Тамбов

Укрепление кормовой базы – это не только увеличение производства разнообразных кормов, но и применение новейших технологических способов их заготовки и приготовления, способствующих главным образом усвояемости животными питательных веществ и обеспечивающих этим их рациональное использование. При небрежной заготовке и неправильном хранении кормов потери питательных веществ в них достигает 30%, а в отдельных случаях и 50% к первоначальному содержанию [1].

Из всех корнеплодов в нашей стране наибольшие посевы приходятся на сахарную свеклу. Сахарная свекла – это ценный высокоэнергетический компонент рациона, позволяющий при правильной технологии ее подготовки к скармливанию в соответствии с зоотехническими требованиями повысить продуктивность сельскохозяйственных животных. Однако избыточное ее потребление может вызвать депрессию пищеварения, а содержание в ботве щавелевой кислоты и в корнях – сапонина, нитратов и других специфических веществ, отрицательно влияет на физиологическое состояние животных. Как правило, корни сахарной свеклы сельскохозяйственным животным скармливают сырыми как целыми, так и резанными, вареными, пропаренными. Перед любым способом подготовки сахарную свеклу обязательно моют или подвергают сухой очистке.

Значительный резерв повышения эффективности использования корнеплодов, особенно сахарной свеклы и моркови, ликвидации их сезонного скармливания, а также снижения потерь в процессе хранения – применение новых технологий их переработки (высокотемпературная сушка, химическое консервирование, силосование и другие).

Высокотемпературная сушка свеклы повышает концентрацию в ней питательных веществ по сравнению с исходным сырьем в 4...5 раз, что значительно облегчает складирование, транспортировку, хранение, процесс смешивания этого компонента с другими кормами. Свекольную муку можно хранить с минимальными потерями длительное