УДК 631.363

ОБОСНОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО СПОСОБА ПЕРЕМЕШИВАНИЯ ЖИДКОГО НАВОЗА В НАВОЗОХРАНИЛИЩАХ

И.М. Швед, старший преподаватель

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье обосновывается энергоэффективный способ перемешивания жидкого навоза в навозохранилищах. Актуальность описываемой проблемы обусловлена высокими энергозатратами применяемых способов перемешивания жидкого навоза в навозохранилищах.

Abstract. The article substantiates an energy efficient method for mixing liquid manure in manure storage facilities. The relevance of the problem described is due to the high energy consumption of the current methods used to mix liquid manure in manure storage facilities.

Ключевые слова: жидкий навоз, перемешивание, навозохранилище, миксер, мешалка, осадок, энергозатраты.

Keywords: liquid manure, mixing, manure storage facility, mixer, agitator, sediment, energy consumption.

Введение

Повышение эффективности перемешивания жидкого навоза с использованием миксеров в навозохранилищах требует глубокого анализа существующих способов и конструкций эксплуатируемого оборудования.

Цель данной работы заключается в обосновании энергоэффективного способа перемешивания жидкого навоза в навозохранилище.

Основная часть

Существующие способы перемешивания жидкого навоза в навозохранилищах часто не обеспечивают должного уровня однородности, что приводит к неэффективному использованию ресурсов и увеличению затрат на последующую переработку.

Эффективность функционирования систем удаления и утилизации жидкого навоза на животноводческих фермах и комплексах во многом зависит от качества его гомогенизации перед откачкой. В процессе хранения жидкий навоза разделяется на три выраженные фракции. Для восстановления однородности массы применяются три основных способа перемешивания жидкого навоза: гидравлический, пневматический и механический [1].

Гидравлический способ (рециркуляция насосами) основан на заборе жидкого навоза из навозохранилища и его принудительном возвращении обратно под высоким давлением через направленные сопла.

Основным преимуществом данного способа является дальность перемещения струи навозной массы, а также возможность совмещения функции перемешивания и перекачки навозной массы одним агрегатом.

К недостаткам следует отнести высокую установленную мощность привода рабочих органов (40…110 кВт), низкий КПД при работе с заиленными лагунами, так как гидравлическая струя гасится в вязкой среде.

Пневматический способ перемешивания жидкого навоза осуществляется за счет циклической подачи сжатого воздуха через систему перфорированных трубопроводов, проложенных по дну лагуны или резервуара.

Преимуществом данного способа является то, что отсутствуют движущиеся механические элементы внутри агрессивной среды, что повышает надежность системы и как следствие низкий износ эксплуатируемого оборудования.

Недостатками является интенсивная эмиссия вредных газов (аммиак, сероводород, метан) в атмосферу, что ухудшает экологические показатели. Также данный способ перемешивания жидкого навоза в навозохранилище не эффективен против тяжелого, слежавшегося донного осадка с высоким содержанием сухих веществ (более 8…10 %).

Механический способ перемешивания осуществляется погружными, навесными и стационарными миксерами. Данный способ перемешивания предполагает прямое динамическое воздействие лопастей мешалки на хранящуюся навозную массу.

Стационарные мешалки оптимальны для поддержания однородности жидкой фракции навоза, так как установленный рабочий орган с лопастями большой площади рабочей поверхности в сочетании с его малыми оборотами создают мощный ламинарный поток при минимальном энергопотреблении.

Погружные миксеры имеют большее число оборотов мешалки и могут перемещаться в навозохранилище по направляющей стойке в вертикальной плоскости или по периметру емкости при помощи стрел

установленных на трактора. Также способны выполнять частичное измельчение крупных частиц навозной массы.

Анализ эффективности рассматриваемых способов перемешивания жидкого навоза в навозохранилище представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ эффективности способов перемешивания жидкого навоза в навозохранилище

Параметры сравнения	Способы перемешивания		
	гидравлический	пневматический	механический
Эффективность разрушения корки	Низкая (точечное воздействие)	Средняя	Высокая (за счет изменения угла наклона мешалки)
Размыв донного осадка	Локальный (в зоне действия сопла)	Слабый	Максимальный (при размещении миксера в придонной области хранилища)
Экологическая безопасность (эмиссия газов)	Средняя	Низкая (высокая эмиссия)	Высокая (минимальный контакт с воздухом)
Капитальные затраты	Высокие (дорогостоящее насосное оборудование)	Средние	Относительно низкие (возможность применения мобильных агрегатов)

Заключение

Анализ таблицы 1 показывает, что наиболее эффективным направлением является совершенствование механического способа перемешивания жидкого навоза в навозохранилище погружным миксером. Классические гидравлические и пневматические способы не обеспечивают требуемой эффективности при размыве плотного слежавшегося осадка.

Для повышения эффективности использования механического способа перемешивания жидкого навоза в навозохранилище следует рассмотреть оптимальную схему расстановки погружных миксеров для устранения застойных зон навозной массы.

Список использованной литературы

1. Кольга, Д. Ф. Переработка навоза в экологически безопасные органические удобрения / Д. Ф. Кольга, А. С. Васько. – Минск : БГАТУ, 2017 – 128 с.