

УДК 631.22.018

ВЫБОР КОНСТРУКЦИИ ВИНТОВОЙ МЕШАЛКИ МИКСЕРА ДЛЯ НАВОЗА

И.И. Скорб, ст. преподаватель, И.М. Швед, ст. преподаватель
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

В статье произведен анализ конструкций винтовых мешалок миксеров для навоза.

Введение

Перед удалением расслоившегося навоза из навозохранилищ или гидравлических каналов животноводческих помещений его необходимо перемешать с помощью специальных миксеров, до тех пор пока все слои не перемешаются и вся масса не станет однородной. В хорошо перемешанном навозе питательные вещества (N,P,K) равномерно распределяются по всему объему и практически в нем нет осадка на дне. Миксеры для жидкого навоза могут иметь привод от электродвигателя или от ВОМ трактора, могут быть стационарными и передвижными[1].

Основная часть

Основным рабочим органом миксеров для жидкого навоза, как правило, является винтовая мешалка. Рассмотрим подробно её конструкцию и параметры.

Винтовая мешалка преобразует вращение вала двигателя в гидравлический напор. Лопасть винтовой мешалки представляет собой гидродинамический профиль, который работает под определенным углом наклона к водному потоку, отбрасывая (ускоряя) его и образуя, таким образом, напор. Лопасть имеет входящую и выходящую кромки, а также рабочую (нагнетающую) поверхность,

Основной характеристикой винтовой мешалки является шаг. Если винтовая мешалка совершит полный оборот, то можно измерить расстояние, на которое она продвинется, при условии, что жидкость является твердым телом. Это геометрическое перемещение, равное длине витка винтовой поверхности, часть которой образует лопасть, называют геометрическим шагом или просто шагом винтовой мешалки.

Винтовая мешалка (Рис.1) состоит из центральной ступицы и нескольких лопастей, имеет измеряемый диаметр. Число лопастей незначительно влияет на коэффициент полезного действия винтовой мешалки.



Рисунок 1 - Винтовая мешалка с тремя и четырьмя лопастями

По мере увеличения размера лопасти или увеличением количества лопастей, увеличивается так называемое отношение диаметра к площади. Хотя увеличение площади лопастей увеличивает площадь действия сил, создающих гидравлический напор, но увеличивается и трение.

Чтобы уменьшить трение, создаваемое лопастями, их должно быть меньше, но не меньше двух.

Достоинством четырех лопастной винтовой мешалки является то, что у неё количество противостоящих лопастей равно, что делает её работу ровной, позволяет быстрее создавать гидравлический напор.

Для гомогенизации сильно разбавленного (98% и более) жидкого навоза достаточно миксера с двух- или трех лопастной винтовой мешалкой, если навоз имеет влажность 92-94% желательно использовать четырех лопастную винтовую мешалку.

Если необходимо создать большой гидравлический напор, то необходимо использовать винтовую мешалку большего диаметра, при этом необходимо учитывать, сможет ли двигатель создать требуемые обороты. Также для увеличения гидравлического напора можно использовать винтовую мешалку увеличенного шага, но меньшего диаметра. Таким образом, при выборе винтовой мешалки необходимо сбалансировать диаметр и шаг винта.

Если достигнуты максимальные возможные обороты мотора, то можно только увеличивать шаг при уменьшении диаметра, или увеличивать диаметр, соответственно уменьшая шаг. При использовании миксера в гидравлических каналах животноводческого помещения увеличение диаметра проблематично, так как канал имеет ограниченные геометрические размеры [2].

Трех лопастная винтовая мешалка имеет меньшее сопротивление и более высокий коэффициент полезного действия, однако на трех лопастных мешалках раньше возникает кавитация.

Однако при небольших мощностях максимально достигаемый гидравлический напор с четырех лопастной мешалкой меньше по сравнению с трех лопастной мешалкой того же диаметра и шага.

Диаметр винтовой мешалки - это диаметр окружности, охватывающей все лопасти мешалки. Обычно чем меньше обороты приводного вала, тем больше

должен быть диаметр мешалки. Правильный выбор диаметра очень важен. Как правило, для малооборотистых миксеров используют винтовую мешалку с большим диаметром, для высокооборотистых - с меньшим.

Лопастей могут иметь самую разнообразную форму. Наиболее распространены лопасти типа «круглое ухо» и эллиптические. Такие винтовые мешалки обеспечивают оптимальный гидравлический напор. Некоторые модели миксеров имеют винтовые мешалки, лопасти которых сужаются к кончикам. Это уменьшает трение. Винтовые мешалки, лопасти которых закручены в направлении вращения, называются косыми. Такая форма идеально подходит для перемешивания жидкого навоза с волокнистыми остатками, поскольку такие лопасти не склонны накручивать их на себя. Форма очертаний лопасти как правило не влияет на коэффициент полезного действия винтовой мешалки.

Овальное очертание лопасти является таким же благоприятным, как и асимметричное в его различных вариантах. При асимметричном очертании лопасти входную кромку скашивают так, чтобы вход лопасти в навозную массу происходил как можно мягче. Сегментные лопасти применяются для повышения эффективности винтовой мешалки при определенных условиях: винтовая мешалка с сегментными лопастями сведет к минимуму кавитацию при больших нагрузках [2].

Высокая частота вращения мешалки становится причиной кавитации - вскипания жидкости и образования пузырьков паров в области разрежения на всасывающей стороне лопасти. В начальной стадии кавитации эти пузырьки невелики и на работе мешалки практически не сказываются. Однако когда эти пузырьки лопаются, создаются большие местные давления, отчего поверхность лопасти выкрашивается. При длительной работе кавитирующей винтовой мешалки такие эрозионные разрушения могут быть настолько значительными, что эффективность её снизится.

Момент наступления кавитации зависит не только от частоты вращения но и от ряда других параметров. Так, чем меньше площадь лопастей, больше толщина их профиля и ближе к поверхности расположена мешалка, тем при меньшей частоте вращения, то есть раньше наступает кавитация. Если мешалка расположена близко к поверхности, то происходит засасывание воздуха. Это явление называется поверхностной кавитацией. Возникновение поверхностной кавитации характерно для миксеров, применяемых для перемешивания навозной массы в гидравлических каналах. Считается, что расстояние от оси винтовой мешалки до поверхности жидкости должно быть не менее её диаметра.

Заключение

Перемешивание навоза перед уборкой из навозохранилищ и каналов гидравлических систем является обязательным технологическим приёмом,

поэтому важен выбор соответствующего миксера для навоза, конструкция которого обеспечивала бы высокое качество перемешивания навоза.

Литература

1. Вейнла В.Э., Ази М.М. Энергоемкость системы удаления навоза// Механизация и электрификация сел. хоз-ва. 1984. №7. С.47.

2. Интернет-портал [Электронный ресурс]//-Режим доступа: www.acepropeller.com / Дата доступа 21.04.2014.

Abstract

The article analyzed the design of screw mixers, agitators for manure.

УДК621.182.1:631.17

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ВОДОПОДГОТОВКА ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

А.М. Миронов, к.т.н., доцент;

М.А. Игнатенко-Андреева ст. преподаватель

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Существует большая проблема очистки и дезинфекции воды для предприятий пищевой промышленности. Согласно научным разработкам, для решения данной проблемы наиболее целесообразно использование озонирования. Озонирование улучшает микробиологические показатели, цветность, запах, уменьшает мутность, не увеличивает солевой состав, продукты реакции не токсичны для теплокровных организмов.

С каждым годом проблема качества воды, применяемой в народном хозяйстве, обретает все большую актуальность, ужесточаются требования к ее качеству, в то время как добываемая вода с учетом изменения экологической обстановки, становится все менее пригодной к употреблению. Даже добытая из подземного источника чистая вода, пройдя до потребителя через гидросеть, теряет свое качество. Из-за биокоррозионных процессов, проникновения загрязнителей через уплотнения, наличия тупиковых участков, смены давлений и перераспределения потоков воды водопроводы часто превращаются в мощный источник вторичного загрязнения питьевой воды. Аналогичным образом загрязняются питьевые воды в регулирующих емкостях, водонапорных башнях и резервуарах, а так же при контакте с загрязненным окружающим воздухом. Основными загрязняющими компонентами в воде, вредными для человека, являются: повы-