

ПРИМЕНЕНИЕ СПИРАЛЬНО-ВИНТОВЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Н.Н.Аксенова, кандидат технических наук, доцент,
тел. 8 (927) 808-95-59,
ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина
г. Ульяновск, e-mail: nn_aks@mail.ru

Ключевые слова: птичий помет, спирально-винтовой рабочий орган

В работе представлены устройства с гибкими спирально-винтовыми рабочими органами, применяемые в птицеводстве.

Целью разработок ресурсосберегающих технологий и средств со спирально-винтовыми рабочими органами, используемых в птицеводстве, является снижение затрат труда, металлоэнергоемкости в таких технологических процессах как перемещение, транспортировка, обезвоживания, прессования, сушки птичьего помета.

Многие существующие линии и оборудование, используемое в технологических линиях птицеводческих предприятиях отработали свой ресурс и являются в основном неработоспособным, замена которых требует огромных материальных затрат.

Некоторые процессы, используемые в технологических линиях при выращивании птицы, в частности удаления и переработки птичьего помета, не механизированы и металлоэнергоемки, есть моменты, где до сих пор используется ручной труд работников.

К одним из перспективных технических решений для обеспечения комплексно-механизированного технологического процесса уборки птичьего помета относятся погрузчики-насосы со спирально-винтовыми насосно-транспортирующими рабочими органами.

Основными преимуществами подобных рабочих органов являются простота их конструктивного исполнения и технология изготовления, возможность перемещения жидких материалов с сравнительно крупными органическими включениями, жидкостей с большой вязкостью и плотностью, возможность регулирования производительности в соответствии с принятыми технологиями уборки и др.

Однако массовое применение спирально-винтовых насосов сдерживается из-за недостаточно полной изученности целого ряда вопросов, касающихся нахождения наиболее оптимальных конструктивных и режимных параметров работы подобных насосных устройств с учетом принятых на практике и перспективных технологии уборки птичьего помета.

Разработанное нами устройство спирально-винтового насоса-транспортера для удаления и выгрузки в транспортные средства птичьего помета из

птицеводческих комплексов представлено на рисунках 1 и 2.

Устройство состоит из рамки, электродвигателя подшипникового устройства, клиноременной передачи, узла крепления пружины, вращающейся пружины с шагом примерно равным его диаметру, полиэтиленового кожуха, заборного устройства и выгрузного патрубка. Изменяя диаметр пружины, шаг пружины, частоту вращения достигается производительность в пределах 2...20 т/ч, при высоте подъема до 10 м.

Технологический процесс происходит следующим образом. Птичий помет из дна ямы захватывается винтовой поверхностью пружины и, вращаясь, перемещается вверх, в сторону выгрузного патрубка попадая в транспортное средство. Жидкость может перемещаться внутри кожуха, в сторону, как от привода, так и к приводу. При технологических особенностях, привод рабочей пружины во вращательном движении может осуществляться и в середине трассы, посредством приводного устройства специальной конструкции.

Основным преимуществом насосного устройства спирально-винтового типа является их простота конструкции и соответственно, дешевизна, универсальность, и возможность транспортирования любых жидких и полужидких материалов с посторонними включениями.

Предварительные экспериментальные исследования устройства для удаления птичьего помета доказали работоспособность подобных насосных устройств.

Сравнительный анализ технико-экономических показателей существующих насосов показывает, что насосы со спирально-винтовыми рабочими органами для перекачки жидкостей с органическими включениями являются перспективными.

Для обезвоживания жидкого птичьего помета, в целях дальнейшей его переработки нами разработано устройство для процесса обезвоживания жидкого птичьего помета, представленное на рисунке 3. Устройство, содержащее соосно установленный в

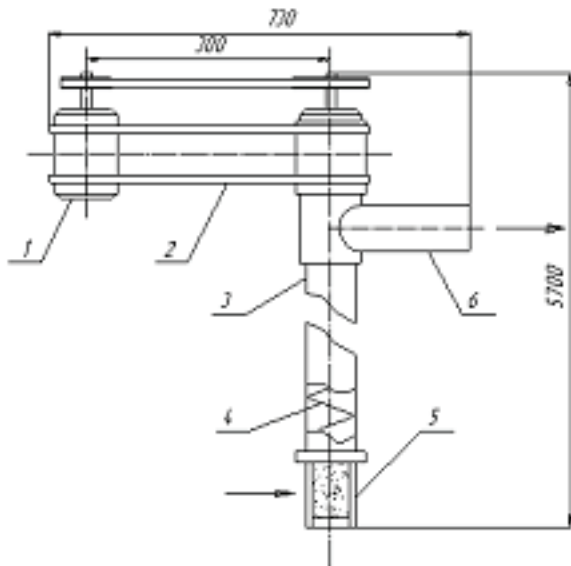


Рисунок 1 - Установка для удаления птичьего помета 1-электродвигатель, 2- клиноременная передача, 3- кожух полиэтиленовый, 4- пружина, 5 - заборное устройство, 6- выгрузное патрубков



Рисунок 2 - Процесс выгрузки помёта смешанного с органическими включениями (перья, отходы откорма, скорлупа)

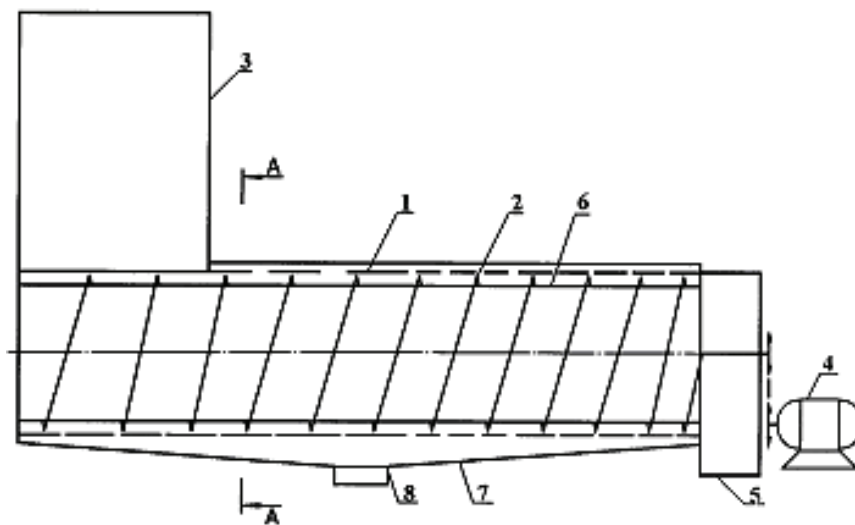


Рисунок 3 - Установка для обезвоживания птичьего помета: 1- корпус, 2- спирально-винтовой рабочий орган, 3- загрузочный бункер, 4- привод, 5 – выгрузной патрубков, 6- стакан, 7-кожух, 8 - сливной патрубков.

корпусе, выполненном перфорированным, рабочий орган с уменьшающимся шагом навивки, загрузочный бункер, привод, отличающееся тем, что внутри корпуса, соосно ему, установлен стакан, выполненный в виде пустотелого цилиндра, на концевой части корпуса установлен выгрузной патрубков, с наружной стороны перфорированной части корпуса установлен кожух, снабженный сливным патрубков, причем нижняя часть кожуха выполнена с наклоном в сторо-

ну сливного патрубков, а рабочий орган выполнен в виде спирального винта, который установлен в зазоре между стаканом и корпусом.

Выбором размера отверстия перфорированного корпуса можно регулировать максимальный диаметр взвешенных частиц в жидкой фракции от 0,25 до 1 мм. При установке перфорированного корпуса с отверстием 0,25-0,5 мм жидкая фракция не расслаивается, не образует осадка и корки. Влажность

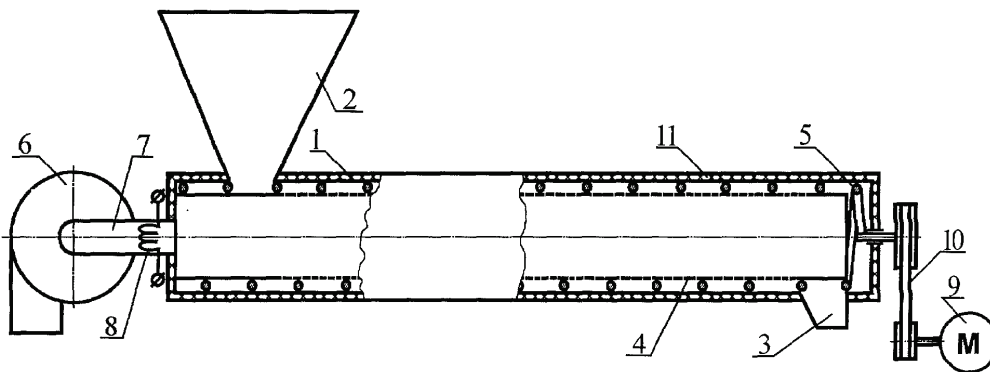


Рисунок 4 – Устройства для сушки птичьего помёта (обозначения в тексте)

твердой фракции регулируется специальным устройством и составляет 60-67%.

Внедряемый способ обезвоживания и разработанный обезвоживатель птичьего помета со спирально-винтовым рабочим органом разработан учеными академии и защищены патентом на полезную модель.

Технологический процесс происходит следующим образом. Жидкий птичий помет влажностью до 88% самотеком или с помощью спирально-винтового насоса – транспортера подается в приемный бункер обезвоживателя птичьего помета. Захваченная витками гибкого спирального винта навитого вокруг полой пластмассовой трубы фекальная масса, продвигаясь внутрь цилиндрического перфорированного корпуса, теряет свободную воду. Связанная с твердыми частицами вода отделяется на последних витках спирального винта и сливается в патрубок для слива жидкой фракции. Твердая обезвоженная масса птичьего помета продвигается витками спирального винта, которые дополнительно соскабливают с внутренней поверхности перфорированного корпуса отставшую массу твердого птичьего помета.

Производительность установки и степень обезвоживания зависят от частоты вращения проволочного винта, диаметра и шага винта, зазора между полым валом и перфорированным рабочим цилиндром.

Существующие технологии сушки помёта характеризуются технической сложностью организации данного процесса, а существующие установки для сушки помёта энергозатратны и обладают высокой неравномерностью сушки.

С целью устранения указанного явления нами предложено устройство для сушки птичьего помёта (рисунок 4) [1].

Устройство работает следующим образом: от электродвигателя 9 посредством передачи 10 приводят во вращение транспортирующий орган 5. Включают вентилятор 6 и нагревательные элементы 8. Затем подают птичий помет в загрузочный бункер 2, откуда он поступает в кольцевой зазор между кожухом 1 и перфорированным стаканом 4, где захватывается винтовой поверхностью вращающегося транспортирующего органа 5 и по внешней поверхности перфорированного стакана 4 перемещается к выгрузному окну 3.

Нагретый воздух проходит через внутреннюю полость и перфорацию стакана 4, поступает в кольцевой зазор между кожухом 1 и перфорированным стаканом 4. В кольцевом зазоре, проходя через слой помета, нагретый воздух отбирает у него излишки влаги и выходит наружу через загрузочный бункер 2 и выгрузное окно 3. В процессе работы устройства воздух также нагревает перфорированный стакан 4. Контактная с нагретой поверхностью перфорированного стакана 4, помет также нагревается и теряет излишки влаги, которые в виде пара удаляются через загрузочный бункер 2 и выгрузное окно 3 потоком, создаваемым вентилятором 6. Сухой помет удаляется из устройства через выгрузное окно 3.

Установленный в кожухе со стороны загрузочного бункера концентрично перфорированный стакан, перфорация которого расположена между загрузочным бункером и выгрузным окном, наличие в воздуховоде нагревательных элементов, а также соединение воздуховода с внутренней полостью стакана в торцевой части кожуха перед загрузочным бункером создает условия для эффективного продувания потока нагретого воздуха через высушиваемый материал, снижая удельную энергоёмкость и способствуя равномерной сушке сырья. Покрытие внешней поверхности кожуха слоем теплоизолирующего материала позволяет снизить отдачу теплоты в окружающую среду, уменьшая затраты энергии на сушку материала.

Установка транспортирующего органа в зазоре между кожухом и перфорированным стаканом позволяет достичь постоянства температурного поля вследствие относительно небольшой величины зазора между кожухом и перфорированным стаканом, что также улучшает качество готового продукта. Улучшение качества готового продукта достигается и при расположении привода транспортирующего органа со стороны выгрузного окна, что способствует равномерному движению материала от загрузочного бункера к выгрузному окну.

Устройство можно применять как автономно, так и в составе технологических линий для переработки помета. Оно позволяет снизить удельную энергоёмкость процесса сушки помета и улучшить качество готового продукта.



Рисунок 5 - Фрагмент загрузки помета с древесными опилками после двухкратного припуска (влажность 40%)

Завершающим процессом в представленной технологической линии является процесс транспортировки сухого птичьего помета. Для данного процесса разработан спирально-винтовой транспортер для сыпучих материалов, представленный на рисунке 5.

Устройства со спирально-винтовыми рабочими органами могут изготавливаться на базе птицевод-

ческих предприятий. Стоимость спирального винта, энергозатраты, металлоемкость в разы меньше аналогов приобретаемого оборудования.

Таким образом, проблемы процессов удаления и переработки птичьего помета, возможно, решить с помощью устройств со спирально-винтовыми рабочими органами.

Библиографический список:

1. Устройство для перекачивания высоковязких жидкостей. Патент на полезную модель RUS 66790 / Курдюмов В.И., Артемьев В.Г., Губейдуллин Х.Х., Аксенова Н.Н. Заявл. 22.03.07. Оpubл. 27.09.07 г. Бюл. № 27.
2. Исаев, Ю.М. Влияние длины загрузочного окна на параметры пружинного транспортера / Ю.М. Исаев, Х.Х. Губейдуллин, Н.Н. Аксенова // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2006. № 11.- С. 10-11.
3. Исаев, Ю.М. Зависимость длины загрузочного окна от частоты вращения пружины / Ю.М. Исаев, Х.Х. Губейдуллин, В.Г. Артемьев, Н.Н. Аксенова // Фундаментальные исследования, 2006, № 12. - С. 88 - 90.
4. Исаев, Ю.М. Влияние заборной части на транспортировку жидкостей из ёмкости / Ю.М. Исаев, Х.Х. Губейдуллин, О.П. Гришин, Н.Н. Аксенова // Современные проблемы науки и образования. - М.: 2006, № 6. - С.82-84.
5. Аксенова, Н.Н. Разработка и обоснование конструктивно-режимных параметров устройства для перемещения птичьего помета. Диссертации канд. техн. наук.- Пенза, 2007, 195 с.
6. Аксенова Н.Н. Особенности перемещения птичьего помета в зависимости от способа загрузки спирально-винтового транспортера / Аксенова Н.Н., Артемьев В.Г., Губейдуллин Х.Х., Исаев Ю.М. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 2 (22). с. 96-100.
7. Курдюмов В.И., Аксенова Н.Н. Устройство для сушки помета. Патент РФ на полезную модель № 91147. Оpubл. 27.01.2010 г., Бюл № 3.
8. Курдюмов В.И., Аксенова Н.Н., Х.Х.Губейдуллин. Устройство для сушки помета. Патент РФ на полезную модель № 91148. Оpubл. 27.01.2010 г., Бюл № 3.
9. Сотников М.В., Игонин В.Н. Движение материальной точки в зерносушилке со спирально-винтовым транспортирующим рабочим органом техника в сельском хозяйстве. 2009. № 4. с. 30-34.
10. Бруздаева С.Н. Анализ механизации технологических процессов при производстве твердых сыров/Бруздаева С.Н.//Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения материалы II-ой международной научно-практической конференции. редколлегия: А.В. Дозоров главный редактор, В.А. Исайчев, В.И. Курдюмов, В.Г. Артемьев, М.А. Карпенко и др.. 2010. с. 7-9.
11. Лазуткина С.А. Разработка акустического маслоизготовителя с обоснованием конструктивных и режимных параметров Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. Пенза, 2012.

APPLICATION OF SPIRAL-HELIX WORKING BODIES IN POULTRY

Aksenova N.N.

Keywords: *bird droppings, spiral-helix working body*

The paper presents the device with flexible spiral screw working bodies used in the poultry industry