

Механическое обезвоживание птичьего помета при его глубокой переработке

Запевалов М.В., доктор технических наук, профессор кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка, и технология и механизация животноводства»

Качурин В.В., кандидат технических наук, доцент кафедры «Технический сервис машин, оборудования и безопасности жизнедеятельности»

ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Челябинск

Аннотация: Сосредоточение большого поголовья птицы создает серьезную экологическую проблему, связанную с утилизацией основного отхода производства - птичьего помета. Он относится к капиллярно-пористым материалам, при клеточном содержании птицы имеет влажность 70-75%, а влага в нем находится в адгезионной, адсорбционной, капиллярной, свободной формах. Для снижения отрицательного воздействия помета на окружающую среду и его рациональной утилизации предложена технология его глубокой переработки, состоящая из нескольких взаимосвязанных технологических процессов. Наиболее энергоемким среди этих процессов является обезвоживание, которое осуществляется первоначально механическим способом, а затем путем высокотемпературной сушки. Для механического обезвоживания разработана винтовая прессовая машина непрерывного действия. Она позволяет снизить влажность помета с 70-75% до 50-55%, что уменьшает энергозатраты при последующей термической сушке.

Ключевые слова: помет, органико-минеральное удобрение, прессовая шнековая машина непрерывного действия, механическая сушка, пиролиз.

Введение. На территории Уральского Федерального округа функционируют 15 птицеводческих предприятий; из них 5 птицефабрик со среднегодовым поголовьем около 26 млн. голов расположены на территории Челябинской области, что позволило ей занять лидирующую позицию по производству яйца и мяса как в Уральском федеральном округе, так и по России в целом. Сосредоточение большого поголовья птицы создает серьезную экологическую проблему, свя-

занную с утилизацией основного отхода производства - птичьего помета. Особенно актуально это при клеточном содержании птицы, при котором помет имеет влажность 70-75% [1,2]. Наличие в помете влаги благоприятно для развития патогенных микроорганизмов, концентрация которых может достигать 90 млрд./г [3]. Одним из способов предотвращения протекания нежелательных биологических процессов и подавления вредных микроорганизмов в помете является его

обезвоживание.

Целью исследований являлось снижение затрат энергии при обезвоживании птичьего помета.

Материал исследований.

По классификации коллоидно-физических свойств птичий помет относится к капиллярно-пористым материалам. Стенки капилляров эластичны, и при поглощении жидкости набухают. Чем больше энергия связи жидкости с поверхностью твердого тела, тем труднее эту жидкость



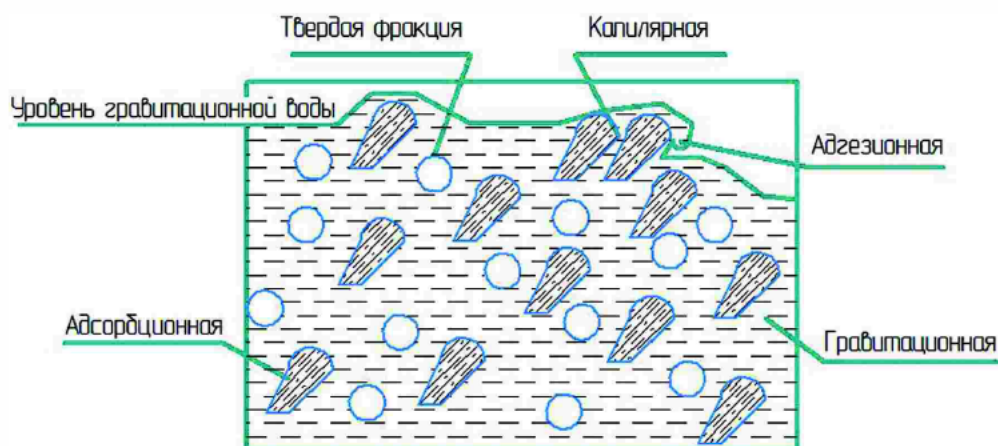


Рисунок 1. Разновидности влаги в зависимости от ее связи с поверхностью твердой фазы

отделить [4,5]. На рис. 1 представлены связи влаги с твердой фракцией в птичьем помете. Влага в помете находится в адгезионной, адсорбционной, капиллярной и свободной форме.

Адгезионная (внутренняя) влага удерживается на поверхности частиц молекулярными силами, химически связана с твердой фазой и не удаляется даже при термической сушке. Это гидратная или кристаллизационная влага.

Адсорбционная (гигроскопическая) влага адсорбируется из воздуха материалами капиллярно-пористой структуры и хорошо растворимыми в воде веществами. Она прочно удерживается на поверхности твердых частиц силами адсорбции в виде пленки, удалить которую возможно путем термической сушки.

Капиллярная влага заполняет капиллярные промежутки, образующиеся между частицами, или поры внутри самих частиц твер-

дого тела, и удерживается в них силами капиллярного давления. Количество влаги зависит от пористости материала и смачиваемости его поверхности.

Свободная (гравитационная влага) заполняет все промежутки между частицами и перемещается под действием силы тяжести.

Капиллярную и свободную влагу можно удалить из помета механическим либо термическим способом [6,7].

Результаты исследований.

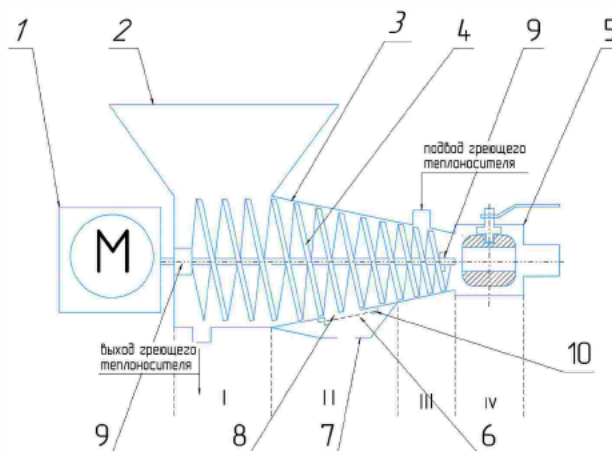


Рисунок 2. Винтовая прессовая машина. 1 - привод шнека, 2 - загрузочный бункер, 3 - корпус, 4 - шнек спиралевидной формы, 5 - кран шарового типа, 6 - решет, 7 - направлять влаги, 8 - отверстие для удаления влаги, 9 - подшипник радиально-упорного типа, 10 - ползья, I - зона загрузки, II - зона сжатия, III - зона интенсивного сжатия, IV - зона регулировки пропускной способности.



В результате исследований была разработана технология глубокой переработки птичьего помета с получением топливных брикетов, горючего газа и комплексного органо-минерального удобрения. Технология включает несколько технологических процессов, выполняемых в определенной последовательности. Самым энергоемким процессом является обезвоживание помета, которое осуществляется путем механического удаления капиллярной и свободной влаги с последующей высокотемпературной сушкой (пиролизом) [8,9].

Для механического обезвоживания помета разработана винтовая прессовая машина непрерывного действия, одним из важных достоинств которой, в отличие от машин периодического действия, является использование ее без остановок при поступлении продукта. Основным критерием при выборе сдавливающего механизма машины являлась сила сжатия материала и простота конструкции. Машина (рис. 2) имеет корпус в виде усеченного конуса, в котором установлен спиралевидный шнек с уменьшающимся от основания конуса шагом витков. В нижней части корпуса выполнено отверстие для удаления влаги, в котором, для предотвращения выхо-

да твердофазного продукта, закреплено решето. Привод шнека установлен со стороны загрузочного бункера.

Механическое снижение влажности помета при помощи винтовой прессовой машины с 70-75% до 50-55% обеспечивает существенное снижение затрат энергии при последующей высокотемпературной сушке.

Выводы. Птичий помет относится к капиллярно-пористым материалам, который при клеточном содержании птицы имеет влажность 70-75%, а влага в нем находится в адгезионной, адсорбционной, капиллярной и свободной форме.

С целью рационального использования помета разработана технология глубокой его переработки, состоящая из ряда взаимосвязанных технологических процессов. Данная технология предотвращает загрязнение окружающей среды, и позволяет получать востребованные и конкурентоспособные продукты.

Самым энергоемким процессом является обезвоживание, которое осуществляется вначале механическим удалением влаги, а затем путем высокотемпературной сушки. Для механического обезвоживания помета разработана винтовая прессовая машина непрерывного действия, позво-

ляющая снизить влажность с 70-75% до 50-55%, что обеспечивает существенное снижение затрат энергии при последующей высокотемпературной сушке.

Литература

1. Кочиш И.И., Петраш М.Г., Смирнов С.Б. Птицеводство. - М.: Колос, 2004. - 407с.
2. Брюханов А.Ю., Шалавина Е.В., Васильев Э.В. Методика укрупненной оценки суточного и годового выхода навоза/помета // Молочнохозяйственный вестник. - 2014. - № 1. - С. 78-85.
3. Мушина М.В., Телятникова Н.В. Микрофлора навоза // Молодежь и наука. - 2016. - № 8. - С. 8.
4. Новиков М.Н., Хохлов В.И., Рябков В.В. Птичий помет - ценное органическое удобрение. - М.: Росагропромиздат, 1989. - 80 с.
5. Малофеев В.И. Технология термической переработки помета. - М.: Колос, 1981. - 117 с.
6. Чуюнов Г.Г. Обезвоживание, пылеулавливание и охрана окружающей среды. - М.: Недра, 1987. - 260 с.
7. Руденко К.Г., Шемаханов М.М. Обезвоживание и пылеулавливание. - М.: Недра. 1981. - 350 с.
8. Запечалов М.В., Гриценко А.В., Качурин В.В. К обоснованию процесса переработки птичьего помета // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. - 2019. - №3. - С. 112-118
9. Запечалов М.В. Технология глубокой переработки птичьего помета //

Современные тенденции технологического развития АПК: Мат. междунар. науч.-практ. конф. Инст. агроинженерии, посв. 85-летию каф. ЭМТП

им. проф. М.П. Сергеева. - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019. - С.52-56.

Для контакта с авторами:

Запевалов Михаил Вениаминович

Тел.: +7-951-489-96-97

Качурин Виталий Владимирович

Тел.: +7-919-342-40-78

Mechanical Dehydration of Poultry Manure during the Deep Processing

Zapevalov M.V., Kachurin V.V.

South Ural State Agrarian University (Chelyabinsk)

Summary: The intensive large-scale poultry production imposes to the farms a serious ecological problem related to the utilization of manure as the main waste product. Manure is a capillary-porous material containing 70-75% of water with cage housing system; water within the manure presents in adhesive, absorbed, capillary, and free forms. To reduce negative ecological impact of large amounts of manure and cost-effective disposal of this waste a technology for its deep processing was developed involving several consequent stages, the most energy-consuming stage being dehydration involving mechanical and then thermal drying. For mechanical dehydration a continuous screw-type pressing machine was designed; this machine decreases water content in manure from initial 70-75 to 50-55% to decrease energy consumption during the subsequent high-temperature thermal drying (pyrolysis).

Key words: poultry manure, organomineral fertilizer, continuous screw-type pressing machine, mechanical dehydration, pyrolysis.

ОТРАСЛЕВЫЕ НОВОСТИ

Россия становится мировым игроком: Международный птицеводческий совет обсуждает глобальное птицеводство 2020

Международный совет по птицеводству, который насчитывает 23 стран-члена и 52 ассоциированных члена, представляющие более 95% мировой торговли птицей и около 90% птицеводства, проводит серию вебинаров «Устойчивость и лидерство в международной цепи поставок птицы». Темой первого доклада стала «Оборотная сторона коронакризиса: влияние на глобальное птицеводство в 2020». С презентацией выступил Justin Sherrard, специалист Рабобанка по выстраиванию глобальной стратегии на рынке животных белков.

По его словам, глобальное птицеводство проходит 4 стадии неопределенности: разрыв цепи поставок, логистические блоки, нехватка сотрудников. Меняются каналы сбыта. Объемы HoReCa перетекают в супермаркеты и онлайн-торговлю.

Однако прогнозы по мировому производству мяса птицы на 2020 год не пессимистичны — рост замедлится, но спада не будет. В США ожидают по итогу года прирост на 1%, в Бразилии на 1-1,5%, в Европе на 0,5-1%, в Китае на 10%, в Южной Азии — на 4%.

Джастин отметил рост экспортных поставок из России за год и подчеркнул, что наша страна становится мировым игроком, так как в страновой структуре импорта Китая уже входит в топ-6.

Источник: www.agrarian.expert