

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПТИЧЬЕГО ПОМЕТА

Потапов М.А., Курочкин А.А.

Актуальность вопроса, рассматриваемого в статье, вытекает из современных экологических требований к накоплению, хранению и утилизации птичьего помета в свете интенсивного развития птицеводства в России, а также существенного увеличения платы сельхозпроизводителей за негативное воздействие отходов предприятий соответствующей отрасли на окружающую среду. В статье обосновывается актуальное направление в развитии технологии переработку птичьего помета.

Ключевые слова: технология, помет, экструдер, вакуумная камера, удобрение.

Введение

Современные промышленные технологии в птицеводстве характеризуются высокой концентрацией поголовья и значительными объемами отходов производства (птичий помет, отходы инкубации и убоя птицы, павшая птица и др.), что в свою очередь создает проблемы с их утилизацией. При этом считается, что наиболее высокий удельный вес в этих отходах принадлежит помету.

Анализ существующих технологий переработки птичьего помета в России и за рубежом показывает, что реализация большей части из них связана с существенными затратами на приобретение и эксплуатацию специального оборудования с повышенной энергоемкостью. Для хозяйствующих субъектов это зачастую неприемлемо, поэтому во многих случаях они предпочитают экстенсивный метод переработки помета путем его относительно длительного хранения на различных площадках и превращения тем самым опасных отходов в органическое удобрение не всегда высокого качества [2, 5].

Федеральным классификационным каталогом отходов России (ФККО) свежий птичий помет (куриный, утиный, гусиный и пр.) отнесен к 3 классу опасности. За размещение и хранение 1 тонны таких отходов на основании постановления правительства РФ с 1 января 2017 года сельскохозяйственные производители должны платить 1327 рублей.

При выходе, например от одной взрослой курицы, помета в количестве 70-75 кг птицеводческое предприятие вынуждено тратить на его хранение дополнительно около 100 рублей в год. Такие затраты переводят технологию переработки птичьего помета в разряд сверх актуальных и могут считаться веским аргументом в пользу дальнейшего ее совершенствования.

Целью работы являлся анализ технологического и технико-экономического уровня применяемых в производстве и предлагаемых учеными технологий переработки птичьего помета.

Объекты и методы исследований

Объектом исследования является технологический процесс переработки птичьего помета с целью его утилизации и/или получения нового полезного продукта.

В работе применялся аналитический метод исследований, основанный на системном подходе к изучаемой проблеме.

Результаты и их обсуждение

Большинство ученых и специалистов, занимающихся вопросами переработки отходов птицеводства, склонны считать, что технологическая обоснованность и экономическая целесообразность переработки птичьего помета определяются его количеством и влажностью.

Считается, что масса помета, выделяемого птицами в течение суток, примерно в 2 раза больше количества съеденного ими сухого вещества корма. Исходя из этого и с учетом норм технологического проектирования в птицеводческой отрасли, ориентировочный выход помета натуральной влажности от одной головы для птицы различного производственного назначения приведен в таблице 1 [2, 7, 8].

Количество и влажность перерабатываемого на птицефабрике помета в первую очередь зависит от системы содержания птицы. В современном производстве птицеводческой продукции нашли применение две основные системы содержания: напольная и клеточная.

При напольном содержании птица содержится на подстилке (глубокой подстилке) или на полах (сочетание подстилки или глубокой подстилки с сетчатым или планчатым полами). При таком выращивании и содержании птицы, помет смешивается с подстилкой и подсушивается (как за счет поглощения определенной части влаги подстилкой, так и за счет естественной усушки) [5, 6].

При таком содержании птицы влажность подстилочного помета в основном зависит от вида и влажности применяемого подстилочного материала.

Таблица 1 – Выход помета и его влажность

Группы птиц по производственному назначению	Среднее количество выделяемого помета в сутки, г	Относительная влажность выделяемого помета, %
Куры:		
родительское стадо яичных пород	189	71-73
родительское стадо мясных пород	288	
Индейки	450	64-66
Утки	423	80-82
Гуси	594	80-82

ла, а также микроклимата в птичнике. С условием соблюдения основных технологических параметров выращивания (содержания) птицы и норм расхода подстилки, влажность подстилочного помета на основе торфа обычно составляет 35-45 %, а при применении в качестве подстилки измельченной соломы, опилок, лузги подсолнечника и т.п. – 25-35 %.

При клеточном содержании птицы определяющее влияние на влажность помета оказывают тип клеточного оборудования и, как следствие этого, конструкция используемых в нем поилок и средств уборки помета.

Клеточные батареи устаревших образцов, как правило, оснащены скребковыми механизмами уборки помета, использование которых требует ежедневного 2-3-х кратного их включения. В связи с тем, что такие механизмы во многих случаях нестабильно работают при уборке помета естественной влажности, для их надежной работы требуется разбавление помета водой. В этом случае влажность получаемого помета может увеличиваться до 83-95%.

К более совершенному оборудованию относятся клеточные батареи с ленточной уборкой помета. При их эксплуатации помет обычно убирают один раз в 5-7 дней. При этом, находясь длительное время на ленте транспортера, помет весьма заметно теряет влагу и подсушивается.

Ленточная уборка помета предполагает отсутствие попадания воды в помет, что в свою очередь достигается применением ниппельных поилок.

Современные клеточные батареи с ленточной системой уборки помета могут дополнительно комплектоваться встроенными воздуховодами с системой аэрации помета. В этом случае влажность удаляемого помета можно снизить до 30-40 % [6].

Анализ всех предложений в части переработки птичьего помета свидетельствует о достаточно широком спектре получаемой в результате реализации этих технологий продукции (рисунок 1).

Следует отметить, что наибольший удельный вес анализируемых научных работ и практических рекомендаций отражает мировую тенденцию в утилизации помета – производство экологически чистых, высокоэффективных удобрений.

Авторитетные ученые Всероссийского научно-исследовательского и технологического инсти-

тута птицеводства (ВНИТИП) на основании выполненных многочисленных работ сделали вывод, что из всех предложений по переработке помета для крупных и средних птицефабрик России можно признать рациональным только один способ – производство органических удобрений на пометной основе.

По их мнению, с учетом специфических сторон производственного процесса птицеводческих хозяйств (получаемая продукция, вид птицы, способ содержания и некоторые другие), производство таких удобрений может быть организовано по четырем технологиям, каждая из которых предполагает наличие соответствующего оборудования. В общем виде эти технологии могут быть представлены следующим образом [5]:

1. Пассивное компостирование. Это самый простейший способ, который включает получение органических смесей (птичий помет + птичий помет с различными видами подстилки). Такая смесь формируется в штабели высотой не более 2,5 метров и хранится на специальных площадках в течение 6-8 месяцев. В процессе созревания в ней создаются благоприятные условия для роста и развития мезофильных и термофильных микроорганизмов, в результате чего и образуется компост, пригодный для использования в земледелии.

2. Интенсивное компостирование. Данная технология применяется в том случае, когда готовое органическое удобрение планируется реализовать через розничную торговлю. Технология предполагает загрузку помета в специальные ферментеры, в нижнюю часть которых нагнетается воздух. В результате этого значительно интенсифицируется рост и развитие мезофильных и термофильных микроорганизмов, а процесс созревания перерабатываемого помета ускоряется до 6-7 суток.

3. Термическая сушка помета в специальных установках. Этот способ приемлем для птицефабрик с содержанием птицы в клеточных батареях, а также на предприятиях, расположенных в курортных зонах или районах Крайнего Севера где отсутствуют источники постоянного поступления органических компонентов: торфа, соломы, опилок и др.

4. Вакуумная сушка помета. Этот способ является относительно новым для российских птицефабрик и может быть использован для ликвидации



Рис. 1. Продукты, получаемые при переработке птичьего помета

многoletних накоплений пометных стоков, а также при производстве сухого помета, поступающего из клеточных батарей.

Наряду с переработкой птичьего помета на удобрения известны технология и оборудование для его сжигания, получения из помета биотоплива (в газообразном или жидком виде), а также получения кормовой добавки [3, 9-12].

Технология сжигания помета зависит от ее конечной цели: производить тепловую энергию или просто утилизировать помет.

В связи с тем, что птичий помет клеточного содержания считается трудносжигаемым веществом с низкой теплотворной способностью, для обеспечения его стабильного и высокотемпературного горения необходимо не только удалить излишнюю влагу, но и добавить в него высококалорийное топливо. На этот счет имеется много предложений, патентов и рекомендаций, большая часть из которых трудновыполнима в практическом плане и нецелесообразна в силу экономических соображений. Например, в технологическом комплексе для сжигания помета птицы при их клеточном содержании, авторы работы предлагают гранулировать смесь обезвоженного помета с древесным углем, подсушивать эти гранулы, а затем сжигать [9].

Помет клеточного содержания условно можно отнести к сельскохозяйственным отходам или более конкретно к отходам животноводческого хозяйства. Получение из таких отходов биотоплива имеет свои особенности и в настоящее время формально не регламентируется ГОСТ 33103.1-2014 (EN 14961-1:2010) Биотопливо твердое. Технические характеристики и классы топлива. Часть 1. Общие требования. (1 января 2018 прекратил свое действие).

Для получения биотопливных брикетов, пеллет, гранул и т.д. из смеси птичьего помета и твердых наполнителей в нашей стране и за рубежом имеется большое количество научных разработок, патентов и других материалов. Однако все они (за редким исключением) до промышленного применения не доведены и в ближайшее время техническое решение по такому применению утилизации птичьего помета достаточно проблематично. Основная причина – требования экологии при сжигании биотоплива на основе навоза и птичьего помета. Современный уровень развития техники и технологии выработки твердого биотоплива за ру-

бежом отражает чрезвычайно высокие требования к содержанию в нем золы. Например, в США стандартом, регулирующим производство и применение топливных гранул, предусмотрено содержание золы не более 1% (сорт «Премиум») и не более 3% (сорт «Стандарт»). При этом только сорт топливных гранул «Премиум» может применяться для отопления любых зданий и на него приходится около 95 % производства гранул в стране.

Технологии получения биогаза из навоза и помета к настоящему времени хорошо отработаны и в техническом плане не вызывают каких-либо затруднений. Их существенный недостаток заключается в том, что комплектное оборудование для реализации данной технологии выпускается только зарубежными фирмами и имеет высокую стоимость, а также существенные эксплуатационные издержки.

Технологии переработки куриного помета в корма известны давно, однако в силу различных причин и противоречий они практического применения не нашли [3, 10, 12]. В последнее время появились работы, позволяющие часть противоречий снять и несколько по-иному подойти к реализации базовых принципов разделения бесподстильного помета на жидкую и твердую фазы.

Авторы одной из таких работ предлагают перерабатывать жидкий бесподстильный клеточный куриный помет в кормовые добавки и удобрения за счет использования низкоэнергоемких экологически чистых мембранных процессов: микрофльтрации, ультрафльтрации, нанофльтрации и обратного осмоса.

В своих исследованиях они изучили показатели селективности отечественных и импортных мембран различных типов и марок при очистке и концентрировании куриного помета и обосновали блок-схему технологической линии переработки помета. Полученные результаты позволили им разработать рекомендации по использованию концентратов и пермеатов помета, а также доказать экономическую целесообразность производства кормовых добавок из бесподстильного куриного помета. По их мнению производить кормовые добавки экономически выгоднее, чем удобрения в силу их более высокой цены, хотя на первом этапе требуются достаточно серьезные капитальные вложения [4].

Выводы

На основании выполненных аналитических исследований можно сделать вывод о том, что на современном уровне развития техники и технологии утилизации птичьего помета наиболее целесообразной с экономической и экологической точек зрения является переработка его в органическое удобрение.

Список литературы

- [1] ГОСТ 33103.1-2014 (EN 14961-1:2010) Биотопливо твердое. Технические характеристики и классы топлива. Часть 1. Общие требования. М.: Стандартинформ, 2015.
- [2] Дипломное проектирование по механизации переработки сельскохозяйственной продукции /А.А. Курочкин, И.А. Спицын, В.М. Зимняков и др. Под ред. А.А.Курочкина. М.: КолосС, 2006. – 424 с.
- [3] Кисиль Н. Птичий помет – источник стимуляторов роста /Н. Кисиль, Э. Тер-Саркисян //Комбикорма. 2007. № 8. С. 83-84.
- [4] Кудряшов, В.Л. Инновационная технология переработки бесподстилочного куриного помета в кормовые добавки на основе импортозамещающих мембран /В.Л. Кудряшов //Птица и птицепродукты. 2016. №1. С. 65-68.
- [5] Лысенко В.П., Горохов А.В. Утилизация птичьего помета на птицефабриках – пути решения. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.webpticeprom.ru/ru/articlesprocessing-waste.html?pageID=1228313017> (дата обращения 01.09.2018).
- [6] Мельник В.А., Ивко И.И. Птичий помёт: пути решения проблемы //Эффективне птахівництво. –2006. № 1. С. 29-37.
- [7] Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета. РД-АПК 1.10.15.02-17.
- [8] Нормы технологического проектирования птицеводческих предприятий. НТП-АПК 1.10.05.001-01 (утв. Минсельхозом РФ 28.08.2001).
- [9] Сидыганов, Ю.Н. Технологический комплекс для сжигания помёта при клеточном содержании птиц /Ю.Н. Сидыганов, Е.М. Онучин, П.А. Рыбаков //Нива Поволжья. 2018. № 3. С. 121-124.
- [10] Способ обработки на корм птичьего помета [Текст]: пат. 2091037 Рос. Федерация /Е.М. Долгушин. – № 5005035/13; заявл. 14.10.1991; опубл. 27.09.1997. – Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2091037>.
- [11] Суховеркова, В.Е. Способы утилизации птичьего помета, представленного в современных патентах /В.Е. Суховеркова //Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 9 (143). С. 45-55.
- [12] Шаршунов, В. Обработка куриного помёта для кормовых целей /В. Шаршунов, А. Червяков, О. Понталев //Комбикорма. 2007. № 7. С. 39-40.

THE QUESTION OF PERFECTION OF TECHNOLOGY FOR PROCESSING POULTRY LITTER

Potapov M.A., Kurochkin A.A.

The relevance of the issue discussed in the article follows from the current environmental requirements for the accumulation, storage and disposal of poultry manure in the light of the intensive development of poultry farming in Russia, as well as a significant increase in the payment of agricultural producers for the negative impact of the enterprises of the relevant industry on the environment. The article substantiates the current direction in the development of technology of processing of poultry manure.

Keywords: *technology, litter, extruder, vacuum chamber, fertilizer.*

References

- [1] GOST 33103.1-2014 (EN 14961-1:2010) Biotoplivo tverdoe. Tehnicheskie harakteristiki i klas-sy topliva. Chast' 1. Obwie trebovanija. M.: Standartinform, 2015.
- [2] Diplomnoe proektirovanie po mehanizacii pererabotki sel'skhozajstvennoj produkcii /A.A. Kurochkin, I.A. Spicyn, V.M. Zimmjakov i dr. Pod red. A.A. Kurochkina. M.: KolosS, 2006. – 424 p.
- [3] Kisil' N. Ptichij pomet – istochnik stimuljatorov rosta /N. Kisil', Je. Ter-Sarkisjan //Kombikorma. 2007. No. 8. pp. 83-84.
- [4] Kudrjashov, V.L. Innovacionnaja tehnologija pererabotki bespodstilochnogo kurinogo pometa v kormovye dobavki na osnove importozamewajuwih membran /V.L. Kudrjashov //Ptica i pticeprodukty. 2016. No.1. pp. 65-68.
- [5] Lysenko V.P., Gorohov A.V. Utilizacija ptich'ego pometa na pticefabrikah – puti reshenija. [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://www.webpticeprom.ru/ru/articlesprocessing-waste.html?pageID=1228313017> (data obrawenija 01.09.2018).

- [6] Mel'nik V.A., Ivko I.I. Ptichij pomjot: puti reshenija problemy //Efektivne ptahivnietvo. –2006. No. 1. pp. 29-37.
- [7] Metodicheskie rekomendacii po tehnologicheskomu proektirovaniju sistem udalenija i podgotovki k ispol'zovaniju navoza i pometa. RD-APK 1.10.15.02-17.
- [8] Normy tehnologicheskogo proektirovanija pticevodcheskih predpriyatij. NTP-APK 1.10.05.001-01 (utv. Minsel'hozom RF 28.08.2001).
- [9] Sidyganov, Ju.N. Tehnologicheskij kompleks dlja szhiganiya pomjota pri kletochnom sodержanii ptic /Ju.N. Sidyganov, E.M. Onuchin, P.A. Rybakov //Niva Povolzh'ja. 2018. No. 3. pp. 121-124.
- [10] Sposob obrabotki na korm ptich'ego pometa [Tekst]: pat. 2091037 Ros. Federacija /E.M. Dolgu-shin. – № 5005035/13; zajavl. 14.10.1991; opubl. 27.09.1997. – Rezhim dostupa: <http://www.freepatent.ru/patents/2091037>.
- [11] Suhoverkova, V.E. Sposoby utilizacii ptich'ego pometa, predstavlenogo v sovremennyh pa-tentah /V.E. Suhoverkova //Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. No. 9 (143). pp. 45-55.
- [12] Sharshunov, V. Obrabotka kurinogo pomjota dlja kormovyh celej /V. Sharshunov, A. Chervjakov, O. Pontalev //Kombikorma. 2007. No. 7. P. 39-40.