УДК 636.4:001.895

СОВРЕМЕННЫЕ НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИНТЕНСИВНОМ ВЫРАЩИВАНИИ СВИНЕЙ ЗА РУБЕЖОМ

Т.Н. Кузьмина, старший научный сотрудник
ФГБНУ "Росинформагротех"
E-mail: kuzmina@rosinformagrotech.ru

Аннотация. *Рассматриваются основы стратегии наилучших доступных технологий (НДТ), принципы их отбора за рубежом. Наилучшие доступные технологии для конкретных свиноводческих предприятий представляют собой сочетание общих и специальных НДТ. К общим НДТ отнесены вопросы управления фермой, которые способствуют улучшению экологической эффективности производства: определение и осуществление образовательных программ для работников предприятий; постоянный учет потребления объемов воды, энергии, кормов, возникающих отходов, применяемых неорганических удобрений и навоза; наличие плана мероприятий в случае аварийных ситуаций; внедрение программы ремонта и обслуживания оборудования для обеспечения его бесперебойной работы; планирование доставки необходимых ресурсов (кормов, подстилки и проч.), вывоза готовой продукции и удаления отходов. К специальным НДТ отнесены следующие технологии: управление кормлением, снижение эмиссии вредных газов из свиноводческих помещений, НДТ для сокращения расхода воды, НДТ энергосбережения, НДТ хранения навоза, НДТ переработки навоза на ферме.*

Ключевые слова: *наилучшие доступные технологии, свиноводство, эмиссия, навоз, экология.*

За рубежом законодательное регулирование нагрузки на окружающую среду при интенсивном выращивании свиней осуществляется на основе стратегии наилучших доступных технологий, принципы которых изложены в справочнике «Европейская комиссия. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям для интенсивного выращивания домашней птицы и свиней» (European Comission. Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pig, далее Справочник), изданном в июле 2003 г. в объеме 383 страниц. Он является итогом работы рабочей группы, сформированной под эгидой Европейского бюро по комплексному предупреждению и контролю загрязнений (EIPPCB). Работа проводилась в тесном сотрудничестве с севильским Институтом перспективных технологических исследований (IPTS), который является исследовательским центром ЕС, занимающимся вопросами идентификации НДТ.

Действие Справочника определено разделом 6.6 Приложения I Директивы по интенсивному животноводству 96/61/ЕС «Хозяйства для интенсивного выращивания птицы или свиней, где более 40000 мест для птицы, 2000 мест для откормочных свиней (более 30 кг) или 750 мест для свиноматок» [1].

НДТ являются прямым результатом накопленного опыта и исследований, связанных с применением более чистого производства или предотвращением загрязнений и отходов непосредственно на ферме.

Оценка технологий при определении НДТ была произведена с помощью интерактивного процесса, который включал несколько этапов:

- идентификация ключевых экологических проблем интенсивного свиноводства и птицеводства;
- изучение технологий, наилучших для решения этих ключевых проблем;
- идентификация лучших уровней экологической безопасности на основе доступных данных в Европейском Союзе и во всем мире;
- изучение условий, при которых эти уровни безопасности были достигнуты, таких, как затраты, местные условия, главные побуждающие мотивы при внедрении этих технологий;

- выбор НДТ и связанных с ними выбросов и/или уровней потребления для интенсивного свиноводства и птицеводства согласно Статье 2 (11) и Приложению IV Директивы.

В результате сбора, анализа и обобщения информации для всех мероприятий при интенсивном выращивании свиней были определены технологии, развитие и проработка которых достигли такого уровня, который позволил осуществить их внедрение в свиноводстве, обеспечить сохранение экономической жизнеспособности предприятий с учетом затрат и выгод, связанных с их внедрением и использованием, а также при условии обеспечения их достаточной доступности для хозяйствующих субъектов, независимо от страны разработки или использования этих технологий. Одновременно эти технологии являются наиболее эффективными с точки зрения обеспечения общего высокого уровня охраны окружающей среды в целом, который позволяет учитывать компромиссные комбинации между различными видами воздействия на окружающую среду.

Наилучшие доступные технологии для конкретных свиноводческих предприятий представляют собой сочетание общих и специальных НДТ [1]. Общие НДТ касаются вопросов управления фермой, которые способствуют улучшению экологической эффективности производства. Это – определение и осуществление образовательных программ для работников предприятий; постоянный учет потребления объемов воды, энергии, кормов, возникающих отходов, применяемых неорганических удобрений и навоза; наличие плана мероприятий в случае аварийных ситуаций; внедрение программы ремонта и обслуживания оборудования для обеспечения его бесперебойной работы; планирование доставки необходимых ресурсов (кормов, подстилки и проч.), вывоза готовой продукции и удаления отходов.

Специальные НДТ определены следующими видами деятельности.

Управление кормлением предполагает согласование рациона кормления с потребностями свиней на различных этапах выращивания, результатом чего является снижение потерь питательных веществ с навозом. Кормовой менеджмент охватывает широкий спектр технологий кормления: фазовое кормление; разработка рационов с учетом усваиваемых/неусваиваемых питательных веществ (нутриентов); использование рационов с низким уровнем протеина и фосфора или с неорганическими фосфатами; использование кормовых добавок, повышающих усвоение кормов, снижая тем самым содержание азота и фосфора в навозе.

Снижение эмиссии вредных газов из свиноводческих помещений обеспечивается за счет уменьшения «излучающей» поверхности навоза; удаления навоза из навозных ванн во внешние хранилища; применения аэрации; охлаждения поверхности навоза. В таблице 1 приведен перечень НДТ для содержания различных половозрастных групп свиней на основе вышеперечисленных приемов [1].

НДТ для сокращения расхода воды учитывают следующее:

- очистка станков и оборудования моечными машинами высокого давления после каждого производственного цикла;
- регулярная калибровка оборудования для поения животных;
- ведение учета использования воды;
- выявление и устранение утечек.

Используемые для поения свиней поилки (ниппельные, сосковые, корытообразные) имеют как преимущества, так и недостатки. Информация о системах поения свиней оказалась неполной, поэтому никаких выводов о НДТ поения животных сделано не было.

НДТ энергосбережения включают меры по сокращению потребления энергии на вентиляцию, обогрев и освещение свиноводческих помещений. К ним относятся:

- применение естественной вентиляции, где это возможно;
- оптимизация энергопотребления системы вентиляции за счет контроля температуры внутри помещений;
- частый осмотр и очистка воздуховодов и вентиляторов для того, чтобы избежать сопротивления в системах вентиляции;

- применение энергосберегающих ламп для освещения помещений.

К *НДТ хранения навоза* относится конструкция навозохранилища достаточной вместимости, способная обеспечить хранение навоза необходимое время до его переработки или внесения в почву. Вместимость хранилища зависит от климата и периодов хранения навоза, предшествующих его внесению на поля.

Таблица 1. Перечень НДТ для содержания различных половозрастных групп свиней*

Половозрастные группы свиней	НДТ	НДТ условная	НДТ, если уже применяется
Холостые и супоросные свиноматки	Станки с FSF с вакуумной системой навозоудаления (4.6.1.1) Станки с PSF с вакуумной системой навозоудаления (4.6.1.6) Станки с PSF с решетчатым полом над навозным каналом (4.6.1.4)	Станки с FSF с промывкой желобов или труб (4.6.1.3) Станки с PSF с промываемыми желобами/трубами (4.6.1.8)	Станки с FSF с промывкой желобов или труб (4.6.1.3) Станки с PSF с промываемыми желобами/трубами (4.6.1.8) Станки с PSF со скрепером (супоросные свиноматки) (4.6.1.9) Станки с PSF с охлаждением поверхности навоза (4.6.1.5)
Откорм	Станки с FSF с вакуумной системой навозоудаления (4.6.1.1) Станки с PSF с наклонными стенками и вакуумной системой навозоудаления (4.6.4.3) Станки с PSF с каналом, имеющим наклонные стенки (4.6.4.2) Станки SCF и дополнительной площадью с подстилкой (4.6.4.8)	Станки с FSF с промывкой желобов или труб (4.6.1.3) Станки с PSF с промываемыми желобами/трубами (4.6.1.8)	Станки с PSF с охлаждением поверхности навоза (4.6.1.5) Станки с PSF со скрепером (супоросные свиноматки) (4.6.1.9) Станки с FSF с промывкой желобов или труб (4.6.1.3) Станки с PSF с промываемыми желобами/трубами (4.6.1.8)
Подсосные свиноматки	Станки с FSF, размещенные над водными навозными каналами (4.6.2.2) Станки с FSF с промывкой навозных желобов (4.6.2.3) Станки с FSF и поддонами для навоза (4.6.2.4)		Станки с FSF с системой охлаждения навоза (4.6.2.5) Станки с PSF с скрепером для уборки навоза (4.6.2.7) Станки с PSF и бокс для свиноматки (4.6.2.6) Станки с FSF и навозной ямой с наклонной поверхностью под щелевыми полами станка (4.6.2.1)
Поросята-отъемыши	Станки с FSF с вакуумной системой навозоудаления (4.6.1.1) Станки с PSF с вакуумной системой навозоудаления (4.6.1.6) Станки с FSF бетонной наклонной поверхностью для разделения твердой и жидкой фракций навоза, размещенной под щелевым полом (4.6.3.1) Станки с PSF и двумя температурными зонами (4.6.3.4) Станки с PSF и наклонным сплошным полом (4.6.3.5) Станки с PSF мелкой навозной ванной и каналом для загрязненной воды (4.6.3.6) Станки с PSF с металлическими перекладинами треугольного сечения и навозным каналом с наклонной стенкой (4.6.3.9) Станки с SCF с соломой и естественной вентиляцией (4.6.3.12)	Станки с FSF и промываемыми желобами или трубами (4.6.3.3)	Станки с FSF и навозной ванной со скрепером (4.6.3.2) Станки с PSF и скрепером для удаления навоза (4.6.3.8) Станки с PSF и системой охлаждения навоза (4.6.3.10)

*в скобках указаны номера технологий из Справочника.

Хранение навоза в кучах относится к НДТ при выполнении следующих условий:

- размещение кучи на бетонном основании с системой сбора жидкой фракции;
- размещение кучи вдалеке от жилья с учетом направления ветра.

НДТ на основе хранения навоза в бетонном или стальном резервуаре включает следующие требования:

- способность выдержать механические, термические и химические воздействия;
- используются двойные клапаны;
- хранилище регулярно опорожняется для осмотра и обслуживания;
- основание и стена непроницаемы и защищены от коррозии;
- навозную суспензию перемешивают только перед опорожнением резервуара.

НДТ на основе хранения навоза в баках или лагунах предполагает наличие крышки или использование материалов, покрывающих поверхность навозной суспензии (солома, торф и т.п.). Эти условия имеют свои технические и эксплуатационные ограничения, и решении о применимости принимается индивидуально. В некоторых ситуациях (конструкция бака, очень большие или сложной формы лагуны) установка крышки может быть очень дорогостоящим, или технически невозможным мероприятием. Стоимость установки крышки может быть высокой для очень больших лагун или лагунах, которые имеют необычные формы.

НДТ переработки навоза на ферме предполагают выполнение ряда условий (наличие земли, избытка питательных веществ, возможности реализовать переработанный навоз, получение биогаза), поэтому относятся к условным НДТ.

В таблице 2 приведены примеры условных НДТ для переработки навоза. Этот список не является исчерпывающим, и другие технологии могут быть отнесены к НДТ при определенных условиях.

НДТ внесения навоза в почву представлены в таблице 3. Референтной является технология на основе применения разбрасывателя навоза.

Правительство России распоряжением от 19 марта 2014 года №398-р утвердило комплекс мер по переходу на принципы НДТ и внедрение современных технологий, который включает, в т.ч. и разработку информационно-технических справочников наилучших доступных технологий. Распоряжением Правительства РФ от 31 октября 2014 года №2178-р утвержден поэтапный график создания в 2015-2017 гг. 47 отраслевых справочников по НДТ.

Вопросам свиноводства будет посвящен справочник "Интенсивное разведение свиней", работа над которым запланирована в 2017 г. Разработка данного справочника потребует сбора и обобщения информации для определения наилучших доступных технологий в России [2].

Таблица 2. Условные наилучшие доступные технологии переработки навоза на ферме

Примеры НДТ	Условия
Механическое разделение свиного навоза с помощью замкнутой системы (например, центрифуги или пресс-шнека), чтобы минимизировать выбросы аммиака	- ферма находится в районе с профицитом питательных веществ, но с достаточной площадью земли в непосредственной близости от фермы для внесения жидкой фракции (с пониженным содержанием питательных веществ); - твердая фракция может быть перевезена в отдаленные районы или использована в других процессах
Механическое разделение навоза с помощью замкнутой системы, чтобы минимизировать выбросы аммиака с последующей аэробной переработкой жидкой фракции с контролем выхода аммиака и оксида азота	- ферма находится в районе с профицитом питательных веществ, но в непосредственной близости от фермы достаточно земли для внесения жидкой фракции, - твердая фракция может вывозится в отдаленные районы с дефицитом питательных веществ; - фермер получает техническую помощь при работе аэробной установки
Анаэробная переработка навоза в биогазовой установке	- существует рынок для «зеленой» энергии; - местные законы позволяют совместное использование других органических отходов, в том числе пищевых

Таблица 3. НДТ внесения навоза в почву

Вид земель	НДТ на основе использования	Уменьшение эмиссии	Тип навоза	Применение
Луга и земли с травостоем не ниже 30 см	шлангового распределителя	30% может быть достигнуто на травостое более 10 см	Суспензия	Наклон (<15% для цистерны; <25% для системы); не для вязкой суспензии с высоким содержанием соломы, важны размер и форма поля
Луга	шлангового распределителя с сошниками	40%	Суспензия	Наклон (<20% для цистерны; <30% для системы); невязкая суспензия, размер и форма поля, трава не выше 8 см
Луга	поверхностного распыления	60%	Суспензия	Наклон <12%, более жесткие ограничения по типу почвы и условиям, невязкая суспензия
Луга и пашня	внутрипочвенного внесения	80%	Суспензия	Наклон <12%, более жесткие ограничения по типу почвы и условиям, невязкая суспензия
Пашня	машин для разбрасывания и заделки в почву в течение 4 ч.	80%	Суспензия	Заделка в почву применима только для земель легко культивируемых, в других ситуациях НДТ – разбрасывание без заделки в почву
Пашня	заделки в почву в течение 12 ч. после разбрасывания	в течение 4 час. – 80% 12 час. – 60-70%	Твердый навоз	Только для легко культивируемых земель

Производство продукции свиноводства на вновь построенных и реконструированных отечественных свиноводческих предприятиях организовано на основе зарубежных технологий и оборудования [3-6]. Это позволяет предположить, что организация работы над зарубежным справочником и представленная в нем информация могут быть ориентиром при создании отечественного справочника.

Литература:

1. Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs. EC., 2003.
2. Международный опыт разработки принципов НДТ в сельском хозяйстве. М., 2015.
3. *Морозов Н.М., Кузьмина Т.Н.* Технологические, социальные, экологические и экономические аспекты модернизации свиноводства // Техника и оборудование для села. 2014. №4. С. 2-7.
4. *Кузьмина Т.Н., Мишуров Н.П.* Технологии и оборудование для свиноводства. М., 2013. 172 с.
5. Технологическое и техническое переоснащение свиноводческих ферм на современном этапе / Ю.А. Иванов и др. М., 2009.
6. *Горин В.Я., Сопин Н.Ф., Кузьмина Т.Н.* Опыт реконструкции свиноводческих предприятий на примере колхоза им. Фрунзе Белгородской области. М., 2005.

Literatura:

1. Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs. EC., 2003.
2. Mezhdunarodnyj opyt razrabotki principov NDT v sel'skom hozyajstve. M., 2015.
3. *Morozov N.M., Kuz'mina T.N.* Tekhnologicheskie, social'nye, ehkologicheskie i ehkonomicheskie aspekty modernizacii svinovodstva // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. 2014. №4. S. 2-7.
4. *Kuz'mina T.N., Mishurov N.P.* Tekhnologii i oborudovanie dlya svinovodstva. M., 2013. 172 s.
5. Tekhnologicheskoe i tekhnicheskoe pereosnashchenie svinovodcheskih ferm na sovremennom ehtape / Ivanov YU.A. i dr. M., 2009.
6. *Gorin V.YA., Sopin N.F., Kuz'mina T.N.* Opyt rekonstrukcii svinovodcheskih predpriyatij na primere kolhoza im. Frunze Belgorodskoj oblasti. M., 2005.

THE INTENSIVE PIGS REARING'S MODERN BEST AVAILABLE TECHNIQUES ABROAD

T.N. Kuzmina, senior research worker
FGBNY "Rosinformagrotekh"

Abstract. *The best available technologies (NDT) strategy bases, the principles of their selection abroad are shown. The best available technologies for the definite pig farms are a general and special NDT combination. The general NDT are related with farm management issues that contribute to productivity efficiency's ecological improving: employees educational programs' definition and implementation; continuous accounting of water, energy, feed, arising waste, applying inorganic fertilizer and manure volumes consuming; the emergency situations' plan of activities presenting; equipment repair and maintenance program to ensure its uninterrupted operation implementing; needed resources (feed, bedding, etc.) delivery planning, ready goods exporting and waste deleting. Special NDT related to the following technologies: management of feeding, pig facilities harmful gases emission reducing, water consumption reducing NDT, energy saving NDT, manure storage NDT, manure processing on the farm NDT.*

Keywords: *he best available technologies, pig breeding, emission, manure, ecology.*