

Процесс неоднократно повторяется, при этом сокращается время измельчения общей кормовой массы в бункере, а, следовательно, и повышается производительность агрегата, которая обеспечивается за счет изменения направления и равномерного распределения движения кормовых потоков в бункере раздатчика ИСРК-12 (рисунок 2).

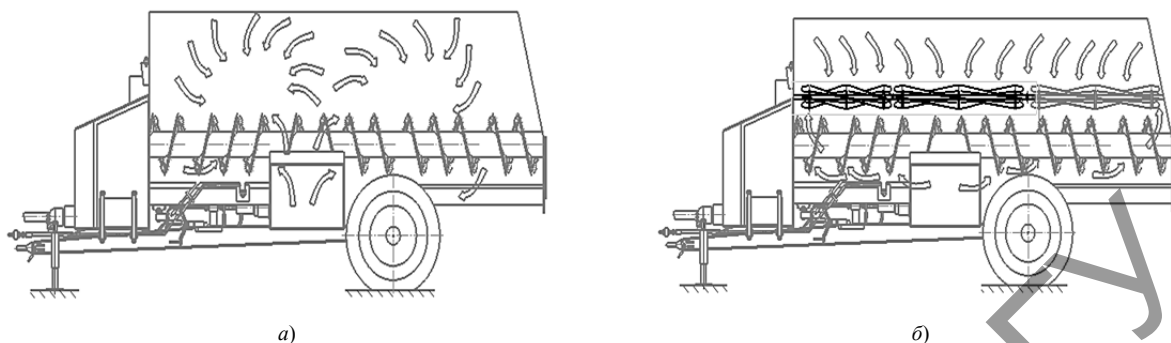


Рисунок 2 — Схема движения кормовых потоков в бункере ИСРК-12 до модернизации (а), после модернизации (б)

Заключение. Данная модернизация позволит увеличить интенсивность смешивания, а также улучшить качество смешивания компонентов кормовой смеси, за счет равномерного распределения компонентов кормовой смеси по всей длине измельчающих шнеков. Во время смешивания кормов наиболее высоким нагрузкам подвергается устанавливаемый шнек, который установлен над основными шнеками.

Модернизация так же позволяет снизить нагрузку на основные шнеки в два раза, за счет равномерной подачи кормов, тем самым увеличивая ресурс их работы в два раза.

Список цитируемых источников

1. Техническое обеспечение в животноводстве, курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / Ю. Т. Вагин [и др.]. — Мн.: Техноперспектива, 2007. — 271 с.
2. Техническое обеспечение в животноводстве: учебник / В. К. Гриб, Л. С. Герасимович, С. С. Жук [и др.]; год общ. ред. В. К. Гриба. — Минск. Бел. наука, 2004. — 831 с.

УДК 631.2

В. Н. Гутман, А. Н. Новик, Д. Н. Пугачев

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИНТЕНСИВНОГО СВИНОВОДСТВА И ПТИЦЕВОДСТВА ПО КРИТЕРИЯМ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (НДТ)

Введение. В настоящее время в Российской Федерации разработаны информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 41-2017 «Интенсивное разведение свиней» [1] и «Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС-42-2017, Интенсивное разведение сельскохозяйственной птицы» [2], которые позволяют производить оценку существующих технологий и оборудования на эксплуатирующихся свинокомплексах, птицефабриках и вновь разрабатываемых инновационных технологий и оборудования при интенсивном разведении свиней и интенсивном разведении птицы. Разработанное инновационное оборудование в Республике Беларусь для интенсивного свиноводства, включающие станки для содержания свиней, кормораздатчики, системы вентиляции и биогазовые установки по большинству критериев, отвечает наилучшим доступным технологиям (НДТ). Разработанное инновационное оборудование для интенсивного птицеводства, включающее клетки, кормораздатчики, системы вентиляции, автофургоны, также отвечают НДТ. Однако для достоверности указанного утверждения и придания законности изложенным оценкам, необходимо разработать аналогичные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям при интенсивном разведении свиней и птиц в Республике Беларусь.

Основная часть. Основные определения и критерии наилучших доступных технологий (НДТ) приведены ниже [1].

Наилучшая доступная технология - технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности применения.

Технологии и оборудование относились к НДТ при соответствии следующим критериям:

- рациональное потребление сырья, материалов и воды (ресурсосбережение);
- применение малоотходных или безотходных процессов;
- характер и уровень негативного воздействия на окружающую среду, и возможность снижения удельных значений эмиссий вредных веществ, связанных с процессом;
- использование в технологических процессах веществ, которые в наименьшей степени опасны для человека и окружающей среды, и отказ от особо опасных веществ;
- возможность регенерации и повторного использования (рециклинга) веществ, применяемых в технологических процессах, в том числе в составе образующихся отходов;
- свидетельства предыдущего успешного применения в промышленных масштабах сопоставимых процессов, установок, оборудования, методов управления;
- сроки ввода в эксплуатацию для новых и существующих установок;
- экономическая приемлемость для отрасли экономики.

Основной производственный процесс получения товарной продукции свиноводства разделен на циклы воспроизводства, дорастивания и откорма/выращивания, в соответствии с которым организованы цеха воспроизводства, дорастивания и откорма. Схема технологического процесса производства свинины, отображающая взаимосвязь между процессами приведена на рисунке 1. На рисунках 2—9 приведено оборудование для интенсивного свиноводства, разработанное в Беларуси.

При кормлении откормочных свиней часто используются различные местные кормовые ресурсы (сыворотка, барда, пивная дробина, влажное плющенное зерно кукурузы и др.). Для приготовления и дозированной раздачи влажных кормосмесей был разработан комплект оборудования для жидкого кормления КОЖК (см. рисунок 2) [2, 3]. Он позволяет по заданной программе составить рацион кормления в требуемом весовом соотношении с помощью системы тензометрического измерения. Входящий в комплект оборудования смеситель позволяет приготовить кормосмесь, а кормовой насос – подать кормосмесь в свинарники на расстояние до 300 метров. Система компьютерного управления КОЖК позволяет через электропневмоклапаны дозированно подать в групповые кормушки требуемое количество кормосмеси, а также через Интернет вести удаленный контроль работы комплекта КОЖК.

В развитие данного направления разработан комплект оборудования для многократного кормления свиней по кривым роста с использованием в качестве базовой машины модульного смесителя (2, 4, 6 м³) (см. рисунок 3).

Создан отечественный комплект оборудования нового поколения, обеспечивающий полную механизацию и автоматизацию процесса приготовления кормовой добавки на основе консервированного влажного зерна кукурузы КОДК (см. рисунок 4). Ключевым процессом в приготовлении кормовой добавки является диспергирование влажного зерна кукурузы.

При откорме свиней от 40 до 110 кг фактически ежесуточный прирост живой массы откармливаемого молодняка свиней составил более 750 г, расход кормов на получение 1 кг прироста — 3,8 к. ед. [4].

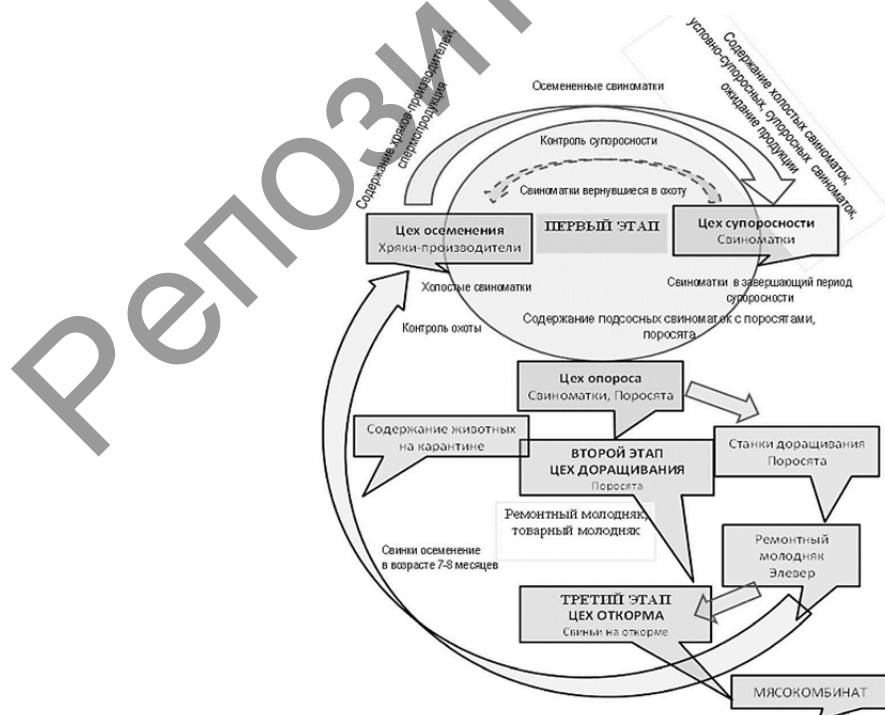


Рисунок 1 — Общая схема описания технологического процесса производства свинины

СТАНОК ДЛЯ ОСЕМЕНЕНИЯ СВИНОМАТОК СОС-1



Предназначен для содержания свиноматок в период осеменения в технологическом цикле получения поросят. Отличительной особенностью станков является использование горячего оцинкования металлических поверхностей, а также конструктивных элементов из нержавеющей стали. Применение станочного оборудования позволяет производить реконструкцию свиноккомплексов по новым технологиям содержания свиней; уменьшить зоологическую нагрузку на прилегающую территорию и почвы; обеспечить производство конкурентоспособной и качественной свинины в соответствии с европейскими требованиями.

Техническая характеристика

Количество свиноматок в станке, гол.	1
Количество поилок, шт.	1
Количество кормушек, шт.	1
Площадь станка, м ²	1,62
Фронт кормления свиноматки, мм, не более	650
Масса, кг, не более	100

Рисунок 2 — Станок для осеменения свиноматок СОС-1

Автоматизированная станция индивидуального кормления свиноматок САИК



Предназначена для кормления супоросных свиноматок в автоматическом режиме, согласно программе и рационам индивидуального кормления в условиях хозяйства.

Основные преимущества:

- индивидуальное кормление свиноматок по заданному рациону;
- мониторинг статуса здоровья поголовья;
- цветная маркировка животных;
- эффективный контроль за потреблением корма каждого животного;
- сбор данных, архивация и анализ данных по каждому животному.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Именованные показатели	Значение
Обслуживаемое поголовье, гол.	до 60
Количество кормушек в станции кормления, шт.	1
Вместимость емкости корма, т	от 80 до 120
Фронт кормления, не более, мм	480
Установленная мощность, кВт, не более	0,61
Удельный расход электроэнергии, кВт ч/гол., не более	0,01
Масса, кг, не более	500

Рисунок 3 — Автоматизированная станция индивидуального кормления свиноматок САИК



Рисунок 4 — Комплект оборудования для жидкого кормления КОЖК



Рисунок 5 — Комплект оборудования микроклимата кормления свиней КОМК

КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ МИКРОКЛИМАТА КОМ-1 С УСТАНОВКОЙ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА УОВС-10



Предназначен для создания микроклимата в свиноводческих и птицеводческих помещениях со средствами контроля и управления вентиляционно-отопительным оборудованием. Отличительной особенностью является использование инновационной распределительной системы с частотным регулированием воздухообмена по периодам года. В комплекте микроклимата используются передовые технологии, в том числе очистка воздуха от вредных газов с использованием инновационных ионообменных фильтров, позволяющих исключить выброс в атмосферу загрязненного воздуха из свинарника, уменьшить затраты электрической и тепловой энергии в отопительный период на 30%, обеспечить оптимальные условия содержания животных в соответствии с нормами Беларуси, России и Евросоюза.

Техническая характеристика

Производительность, тыс. м ³ /ч	до 120
Потребляемая мощность, кВт	35
Обслуживаемое поголовье свиней, гол.	1500
Обслуживаемое поголовье бройлеров, гол.	30000

Рисунок 7 — Комплект оборудования микроклимата КОМ-1 с установкой очистки воздуха УОВС-10



Рисунок 6 — Комплект оборудования для приготовления кормовой добавки на основе консервированного влажного зерна кукурузы КОДК

Биогазовый энергетический комплекс в РУСП СПЦ «Западный», д. Б. Мотыкалы Брестского района



Техническая характеристика

Дата ввода в эксплуатацию:	2008
Мощность:	180 + 340 + 520 кВт _{эл.}
Феометер:	1500 м ³
Добавитель:	1500 м ³
Субстрат:	жидкий свиной навоз — 43,8 т/сут. твердый свиной навоз — 43,8 т/сут. прочие органические отходы — 0,3 т/сут.

Технико-экономические показатели

Планируемая выработка:	8 сут/г	Газовая
> биогаса, м ³	4700	1275500
> электроэнергии, кВт·ч	10110	3689900
> тепловой энергии, Гкал	11,3	4119
Потребление энергии на собственные нужды:		
> электроэнергии, кВт·ч (% от годовой выработки)	620	226606 (6)
> тепловой энергии, Гкал (% от годовой выработки)	3,39	1235 (30)
Капитальные расходы	7140 млн руб. (в ценах на 01.01.2008)	

Рисунок 8 — Биогазовый энергетический комплекс мощностью 500 кВт

Общий вид

пилотной биогазовой установки в ГП «Экспериментальная база «Зазерье» РУП
«НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА



Наименование параметра	Значение
Электрическая мощность, кВт	250
Тепловая мощность, кВт	280
Основное технологическое сырье	навоз КРС
Объем ферментера, м ³	1600
Объем <u>дображивателя</u> , м ³	1735

Рисунок 9 — Биогазовый энергетический комплекс мощностью 250 кВт на молочно-товарной ферме

В Беларуси научными работниками РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» совместно со специалистами завода «МАЗ-КУПАВА» разработан инновационный автофургон с изотермическим кузовом для перевозки суточных цыплят и инкубационных яиц (рисунок 10). Вместимость автофургона составляет 55—60 тысяч инкубационных яиц или 28-30 тысяч суточных цыплят, что позволяет заполнить типовой птичник на птицефабрике. Изотермический кузов оснащен климат-системой Atenia 500 фирмы TermoKing, установленной на крыше изотермического кузова. Это позволило рационально использовать объем кузова для размещения системы обеспечения равномерной циркуляции подогретого в зимнее время оборудованием фирмы Eberspreher воздуха и охлажденного воздуха в летнее время климат системой Atenia 500. Кратность воздухообмена составляет 6—10 раз и температура воздуха обеспечивается на уровне 24 градуса Цельсия.

Автофургон укомплектован многооборотной пластиковой тарой (ящик пластиковый вместимостью 80 цыплят), контейнер-тележкой в количестве 16 штук и гидробортом для быстрой загрузки и выгрузки контейнер-тележек (см. рисунок 1).

По мере увеличения мощности инкубаториев, например, ОАО Агрокомбинат «Дзержинский» имел мощность инкубатора в 2009 году около 25 млн. цыплят в год, а в 2019 году имел мощность 56 млн. цыплят в год, а также увеличения одноразовой вместимости выводных камер инкубатора до 100 тысяч яиц, возникла потребность в разработке более мощных и более вместительных изотермических автофургонов от 64 до 78 тыс. суточных цыплят и 120—130 тыс. инкубационных яиц.

На заводе «МАЗ-КУПАВА» холдинга «Белавтомаз» по запросам крупных птицефабрик, опираясь на опыт разработки автофургона на шасси МАЗ-4371 (рисунок 11), разработан автофургон повышенной вместимости до 78 тыс. суточных цыплят на базе шасси автомобиля МАН TGS 26.320 с задней пневмоподвеской, изотермическим кузовом, гидробортом и климат-системой TermoKing и Webasto, с автономным дизель-генератором фирмы Yanmar работающим при температуре наружного воздуха от -40 до +40 градусов Цельсия и дальности перевозки до 3000 км (см. рисунок 2). Для крупнейшей птицефабрики изготовлено 2 автофургона.



Рисунок 10 — Автофургон для перевозки суточных цыплят АПЦ на базе шасси МАЗ-4371



Рисунок 11 — Автофургон для перевозки суточных цыплят на базе шасси МАН-TGS 26.320

Заключение. Приведенные отечественные разработки технологий и оборудования для интенсивного разведения свиней и сельскохозяйственной птицы в первом приближении соответствует критериям доступных технологий (НДТ), изложенным в информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям ИТС-41-2017 «Интенсивное разведение свиней» и ИТС-42-2017 «Интенсивное разведение сельскохозяйственной птицы» Москва, Бюро НДТ, 2017 (303 с., 137 с.). Для верификации указанных справочных критериев необходимо провести их анализ и оценку совместно со специалистами Белорусской машиноиспытательной станции, Госстандарта и национальной академии наук Беларуси.

Список цитируемых источников

1. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям (ИТС 41-2017). Москва, Бюро НДТ, 2017, 303 с.
2. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС-42-2017 «Интенсивное разведение сельскохозяйственной птицы», Москва, Бюро НДТ, 2017, 137 с.
3. *Гируцкий, И. И.* Эффективность точных технологий при откорме свиней / И. И. Гируцкий, В. Н. Гутман // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф. — Минск, 2009. — Т. 3. — С. 9—12.
4. Результаты разработки комплекта оборудования для приготовления кормовой добавки на основе консервированного влажного зерна кукурузы / В. Н. Гутман [и др.]. — Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве : материалы междунар. науч.-техн. конф. — Минск: НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2014. — Т. 3 — С. 53—64.
5. *Yakovchik, S.* Precise technology in pig nusbandry – intensifying and environmentally friendly business sector / S. Yakovchik, V. Gutman, M. Navniko // Сб.науч. тр. МНК XXXVICIOSTACIGRVCConference / ГАУ. — СПб, 2015. — С. 311—313.

УДК 573.036

Х. А. Давлонов, А. С. Дусяров, И. А. Хатамов, А. Р. Тошбоев

Учреждение образования «Каршинский инженерно-экономический институт» Карши, Республика Узбекистан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ОТОПЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Введение. Проблема теплоснабжения сельскохозяйственных сооружений является одной из наиболее острых в энергетике. В настоящее время энергосбережение и рационального использования энергетических ресурсов в сельском хозяйстве является актуальной проблемой для многих предприятий отрасли.

Тепловой насос — устройство для переноса тепловой энергии от источника к потребителю. По прогнозам Мирового энергетического комитета, до 2020 года в передовых странах отопление и горячее водоснабжение при помощи ТН будет составлять 75 % [1,2]. Этот прогноз успешно подтверждается и в настоящее время в мире работает около 30 миллион ТН различной единичной мощности – от нескольких киловатт до сотен мегаватт.

Источником низкопотенциальной теплоты может быть тепло как естественного, так и искусственного происхождения. В качестве искусственных источников низкопотенциального тепла могут выступать промышленные сбросы: -тепло технологических процессов; -бытовые тепловыделения.

Идеальный источник тепла должен давать стабильную температуру и иметь благоприятные теплофизические характеристики. В большинстве случаев имеющийся источник тепла является ключевым фактором, определяющим эксплуатационные характеристики теплового насоса.

С помощью тепловых насосных установок можно надежно решить вопросы теплоснабжения сельскохозяйственных объектов, расположенных вдали от тепловых коммуникаций — фермерских хозяйств. В целом схемы с тепловыми насосами универсальны и применимы как в гражданском, промышленном, сельском хозяйстве, так и в частном строительстве. В качестве важнейших областей применения тепловых насосов в сельском хозяйстве можно указать следующие: утилизация теплоты, кондиционирование воздуха и вентиляция помещений.

Поэтому, существуют большие потенциальные возможности использования низкопотенциальной теплоты и тепловой насос для реализации этого потенциала. Теплота повышенного потенциала, получаемая в тепловых насосах, имеет более широкие области использования, она может использоваться также на отопление и горячее водоснабжение.

Кроме этого ТН имеют и другие преимущества: — экологичность, т. е. отсутствие выброса вредных веществ; — безопасность эксплуатации; — надежность, практически не требуется обслуживания; — комфорт, ТН работает бесшумно; — гибкость, ТН совместим с любой циркуляционной системой отопления; — универсальность по отношению к виду используемой энергии электрической или тепловой);

Основная часть. Основным преимуществом теплового насоса является экономичность: для передачи в систему отопления 1 кВт·ч тепловой энергии необходимо затратить всего 0,2—0,35 кВт·ч электроэнергии. К тому же снижаются к минимуму выбросы CO₂ в окружающую среду. Еще одним преимуществом является универсальность: ТН может переключаться с режима отопления на режим кондиционирования в летний период.