

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ИНФОРМАЦИИ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ПО ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ  
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА»  
(ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ»)

Т.Н. Кузьмина, С.А. Масловский, А.А. Давыдов

**ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАЩЕННОСТИ  
СВИНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ**

Монография

Правдинский  
ФГБНУ «Росинформагротех»  
2025

УДК 631.3:636.4(470)

ББК 46.5

К 89

**Кузьмина Т.Н., Масловский С.А., Давыдов А.А. Проблемы технологической оснащённости свиноводческих предприятий Российской Федерации в условиях импортозамещения: монография. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2025. - с.**

В издании представлен анализ направлений импортозависимости свиноводства, состояния рынка технологического и инженерного оборудования для выращивания свиней и сформулированы предложения по снижению импортозависимости технической оснащённости свиноводческих предприятий. При подготовке монографии использовалась научно-техническая информация, размещенная в открытом доступе на сайтах производителей оборудования, научно-исследовательских учреждений, РИНЦ и др.

Предназначено для разработчиков и производителей свиноводческого оборудования, специалистов агропромышленного комплекса, научных работников и студентов ВУЗов, обучающихся по направлениям подготовки Агроинженерия и Зоотехния.

**Рецензенты:**

**Грикшас С.А.**, д.с.-х.н., профессор, ведущий научный сотрудник  
отдела технологии продуктов общего назначения  
Всероссийского НИИ птицеперерабатывающей промышленности –  
филиала ФНЦ «ВНИИТИП»,

**Тихомиров А.И.**, к.э.н., доцент кафедры управления ФГБОУ ВО РГАУ-  
МСХА имени К.А. Тимирязева

**ISBN**

© Коллектив авторов, 2025

© ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ», 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение

### 1 НАПРАВЛЕНИЯ ИМПОРТОЗАВИСИМОСТИ РОССИЙСКОГО СВИНОВОДСТВА

1.1. Генетический потенциал отечественного свиноводства

1.2. Производство кормов

1.3. Техническое оснащение свиноводческих предприятий

### 2 ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ РЫНОК ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СВИНОВОДСТВА

2.1. Оборудование для содержания свиней

2.2. Оборудование для кормления и поения свиней

2.3. Обеспечение оптимального микроклимата в помещениях для свиней

2.4 Системы автоматического контроля при выращивании свиней

2.5. Удаление и переработка навоза

### 3 АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНАЩЕННОСТИ И УРОВНЯ ИМПОРТОЗАВИСИМОСТИ РОССИЙСКИХ СВИНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

3.1 Участие российских свиноводческих предприятий в анкетировании

3.2 Соотношение отечественного и импортного оборудования на свиноводческих предприятиях

### 4 АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПРОИЗВОДСТВА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СВИНОВОДСТВА

### 5 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ИМПОРТОЗАВИСИМОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНАЩЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВИНИНЫ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

## ВВЕДЕНИЕ

Технологические показатели производства, сопоставимые с зарубежными ведущими странами, 100 - процентная самообеспеченность по мясу свинины (достигнута в 2018 году) и 5-е место в рейтинге стран-производителей свинины в мире являются результатом модернизации отрасли свиноводства, начавшейся в стране в 2005 году. До августа 2024 г. прирост производства находился на уровне +6-7%, как и в предыдущие годы (данные Национального союза свиноводов (НСС)). Сокращение ввода новых мощностей по выращиванию свинины, построенных на льготные кредиты 2018г. в размере 250 млрд. руб. привело к снижению темпов прироста производства с августа 2024 года. По прогнозу НСС, начиная с 2025 года, прирост производства будет находиться в пределах +1÷2% в год (для сравнения - к концу 2018 года данный показатель в сельхозпредприятиях составил +4,4%). Такой объем прироста позволит минимизировать риск перенасыщения рынка и будет достаточен для удовлетворения возможного роста спроса.

Развал специализированного сельхозмашиностроения привел к потере производств многих видов оборудования для свиноводства. Это привело к тому, что конкурентное производство отечественной свинины на внутреннем и внешнем рынках было достигнуто за счет использования преимущественно импортных средств производства, что в условиях санкционного давления создает риски для сохранения завоеванных позиций. В такой ситуации повышается роль структурно-технологической модернизации отечественного свиноводства путем замещения импортных средств производства прежде всего машин и оборудования, ветпрепаратов, технологий на отечественные аналоги и инновационные разработки.

В монографии представлены направления импортозависимости свиноводства, проанализированы состояние технического оснащения свиноводческих предприятий и импортозависимость в производстве оборудования для свиноводства, сформулированы предложения по

снижению импортозависимости технической оснащённости свиноводческих предприятий.

## **1. НАПРАВЛЕНИЯ ИМПОРТОЗАВИСИМОСТИ РОССИЙСКОГО СВИНОВОДСТВА**

Исследованиями многих ученых и научных организаций доказано, что эффективность производств свинины базируется на использовании высокопродуктивных пород животных, сбалансированных кормов и ресурсосберегающего технологического комплекса машин и оборудования, обеспечивающих применение инновационных технологий. Свинина является главным драйвером роста производства мяса как по объёмам, так и темпу прироста: прирост производства свинины в живом весе в 2024 году составил +3,6% по сравнению с 2023 годом (общий прирост производства мяса составил +2,1%). В условиях отмены „нулевой” пошлины и возвращения плоской пошлины 25% импорт свинины практически обнулится из-за его экономической нецелесообразности (данная тенденция сохраняется до настоящего времени).

Рост производства в сочетании с государственной поддержкой, сокращением импорта, географической близостью к азиатским рынкам, благоприятными санитарными условиями (относительно низкий уровень заболеваемости африканской чумой свиней), конкурентными ценами создали условия для роста экспорта отечественной свинины. Экспорт свинины с учетом шпика и субпродуктов за 2024 год вырос на 34%, живых свиней (в убойном весе) - на 24%, свинины и свиных субпродуктов - на 38% по каждой позиции, прочих свиных продуктов - на 32%.

### **1.1. Генетический потенциал отечественного свиноводства**

Повышение самообеспеченности страны качественным генетическим материалом для воспроизводства свиней - первоочередная задача, стоящая перед отечественным племенным свиноводством. Организационно-технологическая структура отечественного племенного свиноводства включает в себя 1 селекционно-гибридный (СГибЦ) и 12 селекционно-

генетических (СГенЦ) центров, в состав которых входят 35 племзаводов и 2 племрепродуктора. Вне состава СГенЦ и СГибЦ работают 16 племзаводов [1]. По оценке ФГБНУ ВНИИплем, удельный вес племенного чистопородного поголовья в стране в настоящее время составляет всего 7,8% при минимальной норме 15-16%. Отмеченное приводит к сохраняющемуся дефициту племенного поголовья свиноматок в количестве более 100 тыс. голов [1]. Эти данные, указывают также и на то, что в пользовательном свиноводстве преобладает саморемонт и использование импортного поголовья при воспроизводстве стад чистопородных животных.

По заключению специалистов ФГБНУ ВНИИплем при существующей структуре породного состава племенных свиноматок (из 61,7 тыс. гол. свиноматок поголовье породы ландрас составляет 23,2 тыс. гол. (~ 38%), породы йоркшир - 30,6 тыс. гол. (~50%), породы дюрок - 7,2 тыс. гол. (~12%)) невозможно реализовать классическую схему селекции, позволяющую получать трехпородные гибриды. Ведение селекции по классической схеме предполагает увеличение в 2 раза поголовья свиноматок породы дюрок. В результате сложившегося соотношения пород большинство гибридных поросят получаются от двухпородного скрещивания с использованием хряков и свиноматок пород крупная белая, йоркшир и ландрас.

На нестабильную ситуацию с реализацией племенного молодняка указывает и динамика выращивания и реализации высококлассного молодняка для комплектования товарного свиноводства за 2018-2023гг. указывает (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Динамика реализации племенного молодняка по породам, тыс. голов [1-6]

Порода	Годы					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Крупная белая	63,9	72,29	68,58	77,2	66,373	64,427
Ландрас	8,8	11,7	11,92	15,7	15,250	17,535
Дюрок	2,6	22,78	4,07	7,6	6,294	8,214
Йоркшир	45,3	49,09	43,39	36,9	39,898	35,537
Пьетрен	-	-	0,07	35,0	14,0	22

<b>ВСЕГО</b>	<b>121,3</b>	<b>136,33</b>	<b>125,35</b>	<b>137,6</b>	<b>127,829</b>	<b>126,53</b>
--------------	--------------	---------------	---------------	--------------	----------------	---------------

Завоз импортного поголовья живых свиней в 2021 году составил 11,3% (15,6 тыс. голов) от количества реализованного племенного молодняка отечественной селекции) и 4,1% (5,3 тыс. голов) от количества реализованного племенного молодняка отечественной селекции в 2022 году. В товарные хозяйства поступила большая часть животных - 12497 голов (61,9%). В 2021 г. удельный вес импортируемых хрячков и свинок в племенных хозяйствах был низким: в среднем по породам составил от 0,1% (крупная белая порода и ландрас) до 0,3% (порода йоркшир и дюроч). В 2022 г. данный показатель не превысил 0,03% для свиней крупной белой породы, 0,16% для породы йоркшир, 0,06% для породы ландрас, 0,09% для породы дюроч. Данная ситуация подтверждает способность отечественных племенных хозяйств самостоятельно обеспечить отечественным племенным молодняком племенные и товарные хозяйства, исключив завоз импортного поголовья.

Для планомерного комплектования товарных предприятий племенным ремонтным молодняком с высокими продуктивными и адаптационными качествами работа селекционно-генетических центров должна быть направлена на выведение и совершенствование «материнских» и «отцовских» специализированных линий свиней отечественной селекции, а также на обеспечение бесперебойного воспроизводства племенного и кроссированного молодняка для товаропроизводителей в зонах действия региональной и межрегиональной систем разведения свиней. Обязательным условием реализации данных направлений является наличие в селекционно-генетических центрах не менее трех специализированных «материнских» и «отцовских» линий, консолидированных по воспроизводительным, откормочным и мясным качествам. Для возможности обеспечения маточным чистопородным племенным поголовьем стад СГенЦ и СГибЦ (с учетом селекционного давления по свинкам не менее 80%, по хрячкам не менее 90%) мощность производства племенной продукции в СГенЦ необходимо увеличить в два раза [1].

## 1.2.Производство кормов.

Неоспорим факт, что кормовая база играет ключевую роль в успешном развитии свиноводства. В результате режима импортозамещения в России существенно сократился импорт комбикормов. Собственное производство практически полностью (до 78% в 2024г., данные ОАО ВНИИ КП) покрывает потребности подотраслей животноводства [7, 8]. По данным Минсельхоза, в России производство комбикормов сосредоточено в 74 регионах на 445 комбикормовых предприятиях, 75% из которых интегрировано в агрохолдинги. В 2023 г. объем производства комбикормов составил 35 млн тонн, и ожидается, что к 2025-му он достигнет 40 млн тонн. Лидерами по производству комбикормов являются Центральный и Поволжский регионы, где производится порядка 65% продукции [9]. В 2023 г. на данных предприятиях было произведено свыше 15,3 млн тонн комбикормов для свиней [9]. С развитием программ экспорта свинины ежегодный прирост производства комбикормов в России составляет 5-7%. Положительной динамике способствует и продолжающаяся модернизация комбикормовых заводов на основе отечественного оборудования, доля которого в 2024 году составила 75% против 25% в 2005 году (данные ОАО ВНИИ КП) [7]. Одной из ключевых тенденций в производстве комбикормов является переход к использованию высокотехнологичного оборудования и автоматизации производственных процессов.

Использование отечественного оборудования позволяет снизить уровень импортозависимости технического оснащения комбикормового производства, однако по-прежнему остается существенная зависимость отечественных производителей комбикормов от импортных компонентов. Несмотря на растущие объемы собственного производства премиксов (2022г. - 519 тыс. т, 2023 г. - 553 тыс. т, 2025 г. (прогноз) – до 540 тыс. т), доля импортных компонентов для премиксов остается значительной: до 85% сырья поставляется из-за рубежа [10]. Также при производстве комбикормов используются витамины и аминокислоты импортного производства, доля которых в структуре затрат на производство комбикормов составляет более

10% (дефицит иных позиций увеличивает в разы это значение) [11-13]. В настоящее время в России из 14 необходимых витаминов производится только витамин К3, из восьми аминокислот в ограниченном объеме выпускается лишь две – лизин и метионин. Из восьми основных микроэлементов – железо, марганец, медь, цинк, кобальт, йод, селен, молибден – производится всего два-три. Из длинного перечня необходимых органических кислот в России производится уксусная и молочная кислоты. Аналогичная ситуация и с обеспечением ферментами [14]. Существующие объективные причины такие как увеличение отпускных цен, возможный пересмотр нормирования уровня аминокислот, витаминов и минералов в сторону больших значений из-за роста продуктивности животных, будут способствовать сохранению тенденции увеличения расходов на кормовые добавки.

Решение данной проблемы осуществляется за счет организации отечественного производства необходимых компонентов как из традиционного, так и альтернативного сырья, например, насекомых, протеинового концентрата из леммы (ряски) (переваримость у поросят-отъемышей составляет около 79-81%), сине-зеленых водорослей, люпина, дрожжей и иных источников альтернативного белка [15].

Меры государственной поддержки также будут способствовать стимулированию создания отечественных производств кормовых добавок, необходимых для животноводства, способствуя повышению занятости сельского населения, укреплению продовольственной безопасности страны и ее технологического суверенитета в сельском хозяйстве. Примером таковых является Постановление правительства о поддержке компаний, занимающихся выпуском кормовых и пищевых добавок. В нем снижению уровня импортозависимости будут способствовать условия, определенные в нем: компенсация до 20% понесенных затрат на создание и/или модернизацию производства от фактической стоимости объектов, начиная с 2027 года [16].

### 1.3. Техническое оснащение свиноводческих предприятий.

Реализация генетического потенциала продуктивности животных невозможна без использования современного оборудования и технологий, обеспечивающих оптимальные параметры производства продукции свиноводства. Монопольная позиция поставщиков импортного оборудования на российском рынке ускорила развал специализированного сельхозмашиностроения в стране, в результате которого зависимость свиноводства, как части аграрного комплекса страны, от импорта зарубежной техники стала практически абсолютной.

Утрата существовавших наработок и кадрового потенциала отечественных предприятий-изготовителей оборудования привело к массовому их закрытию. Результатом этого стало увеличение доли импортного оборудования при реконструкции и новом строительстве свиноводческих предприятий. Доля оборудования для свиноводства известных фирм Дании, Германии, Нидерландов, Бельгии («Big Dutchman», «ACO FUNKI», «Egebjerg», «SKIOLD» и др.) в структуре рынка оборудования для свиноводства превысила 90%. Доминирующий объем (почти 80%) в номенклатуре поставляемого оборудования составляли средства механизации для кормления животных [17].

В жесткой конкуренции с зарубежными фирмами-производителями оборудования для свиноводства некоторым отечественным предприятиям удалось сохранить их производство, сузив ассортимент их продукции до наиболее простых изделий: станочного оборудования для свиней разных половозрастных групп, поилок, крепежа, комплектующих систем навозоудаления, щелевых полов. Данная ситуация создает ряд проблем, требующих оперативного решения.

В условиях колебания курсов валют, санкций, политических конфликтов и логистических сложностей возникают перебои поставок критически важного оборудования и комплектующих. Импортируемое оборудование с учетом транспортных расходов и таможенных пошлин дороже, таковым является его обслуживание и ремонт. Увеличение времени простоя оборудования из-за задержек поставок запасных частей снижает

эффективность производства. Высокая зависимость от импорта создает риски для национальной продовольственной безопасности: при прекращении поставок оборудования страна может столкнуться с серьезными проблемами в обеспечении населения мясом. Использование устаревшего или менее эффективного оборудования снижает конкурентоспособность российских производителей свинины на мировом рынке.

К причинам, порождающим данные проблемы относятся не только недостаточный объем инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по разработке высокотехнологичного оборудования для свиноводства, но и сокращение научных исследований по созданию инновационной техники для механизации и автоматизации процессов, предусмотренных новой системой машин на период до 2030 года. Проводимые ранее НИР в ФГБНУ ВНИИМЖ по механизации и автоматизации процессов в свиноводстве в связи с его реструктуризацией (вошел в состав ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) прекращены. Требуется восстановление и работ, проводимых ранее коллективом «Гипронисельхоз», по разработке типовых проектов для строительства новых и реконструкции действующих объектов свиноводства с учетом особенностей технологий содержания и кормления, зональных условий, концентрации производства.

Условия санкционного давления повышают актуальность стимулирования структурно-технологической модернизации отечественного свиноводства путем замещения импортных средств производства, в частности технологического оборудования, на отечественные аналоги и инновационные разработки. Для этого необходимо:

- интенсифицировать развитие производства отечественного оборудования, для чего необходимо увеличить государственную поддержку и стимулирование инвестиций в создание и модернизацию производственных мощностей для выпуска качественного оборудования;
- увеличить финансирование научных исследований и разработок в области сельскохозяйственной техники;

- создавать совместные предприятия с привлечением иностранных компаний для создания совместных производств на территории России с передачей технологий;
- расширять государственные программы субсидирования покупок отечественного оборудования для свиноводства;
- поддерживать образовательные инициативы, направленные на подготовку высококвалифицированных специалистов, способных разрабатывать и эксплуатировать современное оборудование.

## **2 ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ РЫНОК ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СВИНОВОДСТВА**

Эффективность промышленного производства продукции свиноводства во многом зависит от применяемого оборудования, которое должно не только обеспечивать основные процессы жизнедеятельности животных, но и соответствовать требованиям ресурсосбережения и охраны окружающей среды.

Негативные экономические преобразования способствовали потере существовавших наработок и кадрового потенциала отечественных предприятий-изготовителей оборудования. Это привело к повсеместному использованию импортного оборудования при начавшейся в 2005 году модернизации свиноводческой отрасли [18]. Несмотря на конкуренцию с зарубежными фирмами выпуск оборудования для свиноводства производится рядом отечественных предприятий. После введения санкций и ухода с российского рынка ряда зарубежных компаний большинство организаций, наряду с производством собственного оборудования, выступают дилерами иностранных производителей оборудования, аналоги которых не производятся в Российской Федерации.

### **2.1. Оборудование для содержания свиней**

Предприятиями Белгородской, Нижегородской и других областей освоен выпуск станков для индивидуального содержания свиней, щелевых

полов, перегородок для групповых станков, которые, по оценкам производителей, по функциональным характеристикам не уступают зарубежным образцам.

Ассортимент станков включает в себя станки для индивидуального содержания холостых и условно супоросных, подсосных свиноматок и хряков, для группового - станки для холостых и условно-супоросных свиноматок, поросят-отъемышей и поголовья на откорме (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Ассортимент отечественных станков \*

Изготовитель (контакты)	Назначение/наименование (марка) станочного оборудования	Функциональные особенности
<b>ООО «Система»</b> (г. Белгород, <a href="https://zavod-sistema31.ru">https://zavod-sistema31.ru</a> )	Для опороса	Оснащается кормушками, выполненными из нержавеющей стали марки 304, с системами опрокидывания и без. Имеет ограничители для свиноматки и поросят
	Для осеменения	Оснащается кормушками, выполненными из нержавеющей стали марки 304, с системами опрокидывания и без
	Для группового содержания свиней	Изготовлен из труб углеродистой стали ст3, 32x2,8; 25x2,8, круга 12
<b>ООО «Плотовское»</b> (г. Белгород, <a href="https://miratorg.ru/luh">https://miratorg.ru/luh</a> )	Для опороса	Возможность регулировки высоты и положения станка в зависимости от размеров свиноматок и их потребностей. Может иметь различные конструктивные особенности и дополнительные функции, которые зависят от требований и потребностей конкретного свинокомплекса
	Для содержания хряка	Размеры, в зависимости от конкретной модели, могут варьироваться: от 2 до 3 метров в длину и 1,5 до 2 метров в ширину. Конструкция может быть съемной или неразборной, иметь дополнительное оснащение, такое как механизмы для регулировки высоты пола, системы автоматического кормления и поения, а также системы очистки и вентиляции. Безопасность: станок должен обеспечивать безопасность как для животных, так и для персонала, работающего с ними. Это может включать в себя механизмы фиксации животных во время процедур ухода и лечения,

		а также защитные ограждения и знаки предупреждения
	Для группового содержания свиней	Могут оснащаться кормушками и поилками как стационарными, так и передвижными.
<b>ООО «ТД «Агротехмонтаж » (г. Нижний Новгород, <a href="https://atmnn.ru">https://atmnn.ru</a>)</b>	Для индивидуально го содержания холостых и условно супоросных свиноматок ХСМ 222	Глухие перегородки в зоне кормления свиноматки; 3 типа дверок: Р-образная (облегчает работу оператора при осеменении), С-образная и сплошная одинарная дверь; Регулируемые по высоте ножки станка; Возможность установки кормушек разного типа и поилок
	Для индивидуально го содержания холостых и условно супоросных свиноматок ХСМ 324	Глухие перегородки в зоне кормления свиноматки (снижается стресс при кормлении); Дверка откидывается вверх; Регулируемые по высоте ножки станка; Возможность установки кормушек разного типа и индивидуальных поилок
	Для индивидуально го содержания холостых и условно супоросных свиноматок ХСМ 522	Глухие перегородки в зоне кормления свиноматки для снижения стресса; Высокая дверка. Откидывается вверх. Состоит из верхней и нижней части, что облегчает работу оператора при осеменении; Регулируемые по высоте ножки станка; Возможность установки кормушек разного типа и индивидуальных поилок
	Для холостой и условно супоросной свиноматки 111 (проходной)	Передняя дверка открывается в проход; 3 типа дверок: Р-образная (облегчает работу оператора при осеменении), С-образная и сплошная одинарная дверь; Регулируемые по высоте ножки станка; Возможность установки кормушек разного типа и индивидуальных поилок
	Для опороса С01 002	Регулировка станка по ширине за счет подвижной боковой перегородки; Дуги противозадавливания поросят; Глухая передняя стенка из металла; Уровневый ограничитель для поросят
	Для опороса С03 001	Регулировка станка по ширине за счет подвижной боковой перегородки; Дуги противозадавливания поросят; Передняя стойка может крепиться к стене
	Для опороса С05 001 (проходной)	Проходной станок; Регулировка станка по ширине; Регулируемые дуги противозадавливания поросят; Регулировка длины станка за счет

		передвигаемой задней дверки
	Для опороса откидной	Регулировка по ширине при помощи верхнего кронштейна; Дуги противозадавливания поросят (опционно); Регулировка длины станка за счет передвигаемой задней дверки; Станок откидывается вверх при двухфазной технологии выращивания поросят
<b>ООО «Ижагрош»</b> <b>(Удмуртская Республика,</b> <b><a href="https://izhagro.ru">https://izhagro.ru</a>)</b>	Для индивидуально го содержания холостых свиноматок	Конструкцию можно оборудовать дозаторами кормов и приемными трубами, включив станки в общую систему автораздачи кормов. - новая модернизированная калитка с автоматическим замком - гораздо удобнее прежней, что способствует ускорению процесса осеменения
	Для опороса	Конструкция станка изолирует свиноматку от поросят и препятствует резким движениям и падению набок. Монтируются на частично щелевых полах. Предусмотрена зона обогрева поросят обогревательными панелями или при помощи инфракрасного обогревателя
	Для индивидуально го или группового (две-пять голов) содержания хряков	По требованию оборудуются дозаторами кормов и приемными трубами, объединяя станки в общую систему автоматизированной раздачи кормов, nipple- или чашечными поилками (в станке)
	Для группового содержания свиноматок	Размещение клеток групповое или одиночное. Комплектуются, по желанию: - места кормовые (6 шт.) с дозаторами кормов (кормление автоматическое); - поилки для свиней nipple- или чашечные (поение автоматическое); - щелевые полы бетонные

\*Составлено авторами работы

Конструкция станков для индивидуального и группового содержания станков аналогична зарубежным моделям данного вида оборудования. Их площадь соответствует требованиям РД-АПК 1.10.02.04-12 [19], конструкция обеспечивает не только комфорт животным (возможность изменять длину и ширину станков для холостых и условно супоросных свиноматок), но и обслуживающему персоналу (различные конструкции дверей (подъемные, состоящие из верхней и нижней частей).

На вновь построенных или подвергшихся реконструкции предприятиях неотъемлемым элементом систем содержания свиней является щелевой пол. Его изготавливают из композитных материалов (должна быть включена в «Перечень полимерных материалов и конструкций, разрешенных к применению в строительстве и технологическом оборудовании животноводческих помещений»), чугуна или железобетона. Специальные выступы и пазы для соединения позволяют укладывать полы различных размеров и конфигураций. Для замыкания контура щелевых полов вдоль стен применяются замки.

Анализ информации о производителях щелевых полов для свиноводства показывает, что в России производятся щелевые полы из всех выше перечисленных материалов (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Перечень предприятий-изготовителей щелевых полов\*

Наименование предприятия	Место расположения/Сайт
<i>Железобетонные щелевые полы</i>	
ООО «Еврослатс»	г. Грязи Липецкой обл./www.euroslats.ru
Завод «Спецбетон»	г.Красноярск/www.tdspecbeton24.com
ПФ «Танком»	г.Ижевск/www.tankom.ru
Компания «Твой двор»	д. Беяниново Мытищинского района Московской обл./https://tvoy-dvor.com
ООО «Бетон-с»	г. Воронеж/бетон-с.рф
ООО «Титан»	г.Волгоград/td-shi.com
Компания «ДанБетонПлюс»	г. Гулькевичи, Краснодарский край/danbetonplus.ru
<i>Щелевые полы из композитных материалов</i>	
Белгородский завод «Ритм»	г. Белгород/www.zavodritm.ru
Компания «Дина»	г. Старый Оскол Белгородской обл./www.oskolplast.com
ООО «Экологические Технологии» («ЭкоТех»)	г. Тверь/www.rnw.ru
ООО «Развитие»	г. Ижевск/www.razviti agro.ru
ИП Фатеев А.С.	г. Саранск/-
ООО «Спецстройоснова»	г. Смоленск/www.specstroyosnova.com
Компания «Арм-пласт»	г. Нижний Новгород/www.armplast.ru
ООО «Агромолтехника-Сибирь»	г. Новосибирск/https://sib-agro.com
<i>Металлические щелевые полы</i>	
Компания «Шахтинские механические мастерские»	г. Шахты Ростовской обл./шммб1.рф

\*Составлено авторами работы

Сравнение щелевых полов, изготовленных из различных материалов, позволяет выявить их достоинства и недостатки (таблица 2.3).

Таблица 3.3 – Сравнение щелевых полов

Материал щелевых полов	Достоинства	Недостатки
<b>Композитный</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Легкость и простота установки.</li> <li>- Хорошая теплоизоляция, что особенно важно для поросят.</li> <li>- Низкая теплопроводность, благодаря чему животные меньше замерзают зимой.</li> <li>- Гладкая поверхность, облегчающая уборку и дезинфекцию.</li> <li>- Долговечность (устойчивы к коррозии и химическим веществам).</li> <li>- Возможность частичной замены поврежденных участков без полной реконструкции всего пола.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Меньшая прочность по сравнению с бетоном и металлом.</li> <li>- Может деформироваться под воздействием высоких температур или механических нагрузок.</li> <li>- Более высокая стоимость по сравнению с некоторыми другими материалами.</li> </ul>
<b>Бетон</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Не подвержены гниению и коррозии.</li> <li>- Могут выдерживать большие нагрузки.</li> <li>- Относительно низкая стоимость по сравнению с пластиком.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Холодная поверхность, что может вызывать дискомфорт у животных, особенно молодых поросят.</li> <li>- Сложности с уборкой и дезинфекцией из-за шероховатости поверхности.</li> <li>- Тяжелый вес, затрудняющий монтаж и демонтаж.</li> <li>- Склонность к образованию трещин и сколов, что требует регулярного ремонта.</li> </ul>
<b>Металл</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Очень прочные и долговечные.</li> <li>- Отличная устойчивость к износу и нагрузкам.</li> <li>- Легко моются и дезинфицируются благодаря гладкой поверхности.</li> <li>- Высокий уровень гигиеничности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Холодная поверхность, вызывающая дискомфорт у животных.</li> <li>- Высокая стоимость материалов и монтажа.</li> <li>- Риск образования ржавчины при повреждении защитного покрытия.</li> </ul>

Благодаря использованию щелевых полов отмечается значительное сокращение числа кишечных и простудных заболеваний животных (следствием чего стало снижение затрат на ветпрепараты), повышение привесов (на доращивании – в среднем на 50 г/сут., а на откорме – на 80

г/сут), снижены затраты ручного труда (отсутствует необходимость очищать полы в загонах), расход воды в пять, электроэнергии – в два раза) [20].

## 2.2. Оборудование для кормления и поения свиней

Технология кормления свиней основана на использовании комбикормов в сухом или жидком виде (разбавление водой в соотношении 1:3 или 1:4) и специальном оборудовании:

для сухого кормления - наружные и промежуточные бункеры, транспортеры, дозаторы или кормушки со встроенными ниппельными поилками или без;

для жидкого кормления - наружные и промежуточные бункеры, система трубопроводов, насосы, бак-смеситель, желобковые кормушки.

Данные системы работают в автоматическом режиме.

Применение технологий автоматической раздачи сухих кормосмесей (на основе кормовых автоматов с увлажнением корма или дозаторов) или автоматической раздачи жидких кормосмесей перспективно для отечественного свиноводства, однако все оборудование, установленное при реконструкции или новом строительстве свиноводческих помещений, производится за рубежом. Лидирующие позиции занимает компания «Big Dutchman» (Германия).

Сравнение оборудования для сухого и жидкого кормления свиней по нескольким ключевым направлениям указывает на преимущество системы сухого кормления (таблица 2.4).

Таблица 2.4 – Результаты сравнения систем сухого и жидкого кормления свиней\*

Показатели	Сухое кормление	Жидкое кормление	Оценка показателя**	
			сухое кормление	жидкое кормление
<i>Экономические затраты:</i>				
стоимость	дешевле	дороже	+	-
эксплуатационные расходы	ниже	выше	+	-
<i>Эффективность кормления:</i>				
усвоение корма	хуже	лучше	-	+
добавление необходимых добавок (витамины, минералы)	сложнее	легче	-	+
<i>Удобство эксплуатации:</i>				

чистота и гигиена		лучше	хуже	+	-
автоматизация процесса кормления		применима	применима	+	+
<i>Влияние на здоровье животных:</i>					
заболевания ЖКТ		реже	чаще	+	-
распространение инфекций		меньше	больше	+	-
<i>Требования к квалификации персонала:</i>					
высокая квалификация		не требуется	требуется	+	-
Сумма преимущественных показателей				7	3

\*Составлено авторами работы. \*\*«+» - лучше, «-» - хуже

Преимущества системы сухого кормления свиней подтверждается результатами, полученными в ходе реконструкции помещений откорма (таблица 2.5).

Анализ информации о производителях систем кормления для свиней показывает, что в России рядом компаний налажен выпуск элементов систем кормления полностью взаимозаменяемы с импортными аналогами оборудования компаний Big Dutchman, ROTECNA и др. (таблица 2.6)

Таблица 2.6 – Перечень предприятий-изготовителей элементов систем кормления\*

Наименование предприятия	Место расположения/Сайт
<i>Кормушки бункерные</i>	
ООО «ТД «Агротехмонтаж»	г. Нижний Новгород/ <a href="https://atmnn.ru">https://atmnn.ru</a>
ZMS Technology	п. Разумное, Белгородская обл./ <a href="https://zmstech.ru">https://zmstech.ru</a>
ООО "Плотовское"	г. Белгород/ <a href="https://miratorg.ru/luch">https://miratorg.ru/luch</a>
ООО «Система»	г. Белгород/ <a href="https://zavod-sistema31.ru">https://zavod-sistema31.ru</a>
ООО «Агрополтехника»	г. Ижевск/ <a href="http://agro.su">http://agro.su</a>
ООО «Агрополтехника-Сибирь»	г. Новосибирск/ <a href="https://sib-agro.com">https://sib-agro.com</a>
Компания «Агрокурс»	г. Саранск, р.п. Луховка/ <a href="https://agrokurs.net/">https://agrokurs.net/</a>
<i>Кормушки лотковые</i>	
ООО «ТД «Агротехмонтаж»	г. Нижний Новгород/ <a href="https://atmnn.ru">https://atmnn.ru</a>
ООО "Плотовское"	г. Белгород/ <a href="https://miratorg.ru/luch">https://miratorg.ru/luch</a>
ООО «Агрополтехника-Сибирь»	г. Новосибирск/ <a href="https://sib-agro.com">https://sib-agro.com</a>
<i>Дозаторы</i>	
ООО «Ритм»	г. Белгород/ <a href="https://zavodritm.ru/oborudovanie-dlya-svinovodstva">https://zavodritm.ru/oborudovanie-dlya-svinovodstva</a>
<i>Комплекующие линий кормления</i>	
ZMS Technology	п. Разумное, Белгородская обл./ <a href="https://zmstech.ru">https://zmstech.ru</a>
ООО "Плотовское"	г. Белгород/ <a href="https://miratorg.ru/luch">https://miratorg.ru/luch</a>
ООО «Рокот»	г. Курск/ <a href="https://rokotzavod.ru">https://rokotzavod.ru</a>

\*Составлено авторами работы

Таблица 2.5 – Результаты замены кормораздаточного оборудования в помещениях откорма [21]

Проект компании	Место и год реконструкции	Установленное оборудование		Привес, г		Расход кормов, кг корм. ед/кг привес	
		до	после	до	после	до	после
<i>Жидкое кормление</i>							
«Big Dutchman», Германия	Свинокомплекс «Усольский» (Иркутская обл.)	В соответствии с проектом: отечественное стационарное оборудование для раздачи жидких кормов	Система кормления Hydromix-compact с установкой в кормушках сенсоров	550	550	3,8-4,0	3,2-3,5
«Schauer», Австрия	ЗАО «Племзавод «Заволжское» (Тверская обл.)	Мобильный кормораздатчик влажного корма КС-1,5	Система жидкого кормления Schauer	552	702	3,8-4,0	3,4-3,5
<i>Сухое кормление</i>							
«Big Dutchman», Германия	Свинокомплекс «Красная звезда» (Вологодская обл.)	Мобильный кормораздатчик влажного корма КС-1,5	Две системы Dry Rapid и 120 кормушек PigNic	580	650	2,8	2,1
«VDL Agrotech» (Нидерланды)	ООО «Свинокомплекс «Солдатское» (Белгородская обл.)	Мобильный кормораздатчик типа РС	Система сухого кормления TransPork	618	710	3,73	3,48
ГК «Неофорс» (оборудование «Roxell», Бельгия)	ЗАО «Племзавод «Заволжское» (Тверская обл.)	Тросошайбовая система кормораздачи	Система сухого кормления с автокормушками HoxLine	552	701	4,89	3,6
	ЗАО «Мордовский бекон» (г. Саранск)	Мобильный кормораздатчик влажного корма КС-1,5	Система сухого кормления	598	643	4,02	3,84

При поении животных на большинстве предприятий используются импортные чашечные и ниппельные поилки, требующие установки узла водоподготовки (предлагаются ООО «ПК Комплексные решения» [23]. НПП «Конверсия» (г. Москва) [24], ООО «Осмос» (Ленинградская обл.) [25] и др.). Чашечные поилки различаются по материалу чаши (нержавеющая сталь, эмалированный чугун, пластик), типом и материалом клапана, способом подвода воды, наличием или отсутствием обогрева. На отечественных свиноводческих предприятиях наибольшее применение нашли чашечные поилки таких фирм как Suevia, Monoflo, Eurogan S.L., дилерами, которых являются ООО «Топикс Агро», АО «Волгасельмаш» [22], ООО «Амитекс», ООО «АЛЬФАТЕХНОЛОГИИ». Ассортимент отечественных ниппельных поилок представлен моделями для свиней и поросят-отъемышей ПБС-1А и ПБП-1А соответственно, выпуск которых производится только на Боровичском специализированном заводе в Нижегородской области. Они различаются пропускной способностью клапанного механизма, усилием нажатия на рычаг и габаритными размерами [26]. (таблица 2.7).

Таблица 2.7 – Перечень отечественных предприятий-изготовителей элементов систем поения для свиноводческих предприятий\*

Наименование предприятия	Место расположения/Сайт
<i>Ниппельные поилки</i>	
Боровичский специализированный завод	г. Боровичи, Новгородская обл./ <a href="https://www.bosz.ru">https://www.bosz.ru</a>
ООО «Система»	г. Белгород/ <a href="https://zavod-sistema31.ru">https://zavod-sistema31.ru</a>
<i>Чашечные поилки</i>	
ООО «Система»	г. Белгород/ <a href="https://zavod-sistema31.ru">https://zavod-sistema31.ru</a>
<i>Медикаторы</i>	
Компания MIXTRONIC	г. Липецк/ <a href="https://mixtronic.ru/">https://mixtronic.ru/</a>
<i>Системы водоподготовки</i>	
НПП «Конверсия»	г. Москва/ <a href="https://konversia.com">https://konversia.com</a>
ООО «Осмос»	Ленинградская область/ <a href="https://www.osmos.ru/prom/klienty.html">https://www.osmos.ru/prom/klienty.html</a>
ООО «ПК Комплексные решения»	г. Санкт-Петербург/ <a href="https://voda.kr-company.ru">https://voda.kr-company.ru</a>

\*Составлено авторами работы

До недавнего времени из-за отсутствия отечественных аналогов в системах поения на новых и реконструированных свинокомплексах устанавливались медикаторы зарубежного производства (Dosatron (Франция), MixRite (Израиль), MasterPro (Великобритания), Mixtron (Италия), Save Water (Китай)). Поставщиками зарубежных медикаторов в Российской Федерации являются ООО «Топикс Агро» (Беларусь) ООО «ДАНЛЕН» (г. Санкт Петербург), ООО «Альфатехнологии» (г. Смоленск), ООО «Панацея» (г. Краснодар) и др. [27-29].

В настоящее время компания MIXTRONIC создала и выпускает отечественные медикаторы типа «Дозатрон» серий MIXTRONIC 2 (для птицеводства) и MIXTRONIC 5 (для свиноводства), которые по своим техническим характеристикам аналогичны медикаторам серии D25 (D25RE2 и D25RE5) компании Dozatron (Франция). По мнению специалистов компании, данные медикаторы обладают достоинствами зарубежных аналогов: имеют высокую точность дозирования, полную автономность, высокий ресурс, ремонтпригодность, невысокие требования к давлению воды в водопроводе, сокращают риск перекрестного микробиологического загрязнения и успешно заменяют продукцию таких производителей как HIDROSYSTEMS с линейкой насосов AquaBlend, TEFEN с линейкой насосов MixRite [30].

### 2.3. Обеспечение оптимального микроклимата в помещениях для свиней

Современные системы обеспечения микроклимата основаны на применении рациональных комбинаций вентиляционного, отопительного, дополнительного оборудования (увлажнители воздуха, фильтры для очистки удаляемого из помещений воздуха) и средств автоматического управления и контроля.

В помещениях свиноводческих ферм и комплексов применяются системы принудительной вентиляции (с механическим побуждением воздухообмена), в которых используются приточные (приточные шахты,

приточные форточки, приточные камины с вентилятором, различные вентиляторы) и вытяжные устройства (вытяжных вентиляционных шахт) различной производительности [31]. Для отопления свиноводческих помещений применяются средства как общего (теплогенераторы, котлы и др.), так и локального обогрева (ламповые обогреватели, теплые полы).

Анализ номенклатуры оборудования для систем создания микроклимата, предлагаемого на российском рынке, указывает на наличие отечественного вентиляционного, отопительного, а также для охлаждения, очистки и обеззараживания воздуха, удаляемого из свиноводческих помещений (таблица 2.8).

Таблица 2.8 – Перечень отечественных предприятий-изготовителей элементов систем создания микроклимата для свиноводческих предприятий\*

Наименование предприятия	Место расположения/Сайт
<b>Вентиляционное оборудование</b>	
ООО «Волжский инжиниринговый центр»	г. Волгореченск/ <a href="https://vec-v.ru">https://vec-v.ru</a>
ООО «Агромолтехника-Сибирь»	г. Новосибирск/ <a href="https://sib-agro.com">https://sib-agro.com</a>
ООО «Агромолтехника»	г. Ижевск/ <a href="http://agro.su/">http://agro.su/</a>
Компания «Ижагромаш»	г. Ижевск/ <a href="https://izhagro.ru">https://izhagro.ru</a>
Компания «Агрокурс»	г. Саранск, р.п. Луховка/ <a href="https://agrokurs.net/">https://agrokurs.net/</a>
Компания «Агромаш-Уфа»	г. Уфа/ <a href="https://agro-ventilator.ru/">https://agro-ventilator.ru/</a>
ООО «Промвент»	г. Орел/ <a href="https://www.promvent.net">https://www.promvent.net</a>
<b>Системы охлаждения</b>	
Компания «Агрокурс»	г. Саранск, р.п. Луховка/ <a href="https://agrokurs.net/">https://agrokurs.net/</a>
Компания «Эконау»	г. Екатеринбург/ <a href="https://ekonow.ru/">https://ekonow.ru/</a>
Компания «KGSTest smart Engineering»	г. Москва/ <a href="https://kgstest.com/ru">https://kgstest.com/ru</a>
<b>Отопительное оборудование</b>	
ООО «ОКБ по теплогенераторам»	г. Брянск/ <a href="https://sushilkabr.ru">https://sushilkabr.ru</a>
ЗАО «Делсот»	г. Миасс/ <a href="https://delsot.ru">https://delsot.ru</a>
ПАО «Калориферный завод»	г. Кострома/ <a href="http://kkz.ru">http://kkz.ru</a>
<b>Оборудование для очистки и обеззараживания воздуха, удаляемого из свиноводческих помещений</b>	
Приволжский завод газоочистительного оборудования («ПЗГО»)	г. Ижевск/ <a href="https://gas-cleaning.ru">https://gas-cleaning.ru</a>
ООО "НПП "Ятаган"	пос. Томилино, Московская обл./ <a href="https://ятаган.рф">https://ятаган.рф</a>
ООО «ГЛЕС ГРУПП ИНЖИНИРИНГ»	Ленинградская область, Всеволожский район г. Кудрово/ <a href="https://legend-air.ru/">https://legend-air.ru/</a>

\*Составлено авторами работы

Из-за недостатка большинства существующих систем утилизации теплоты для помещений с высокой влажностью внутреннего воздуха (обмерзания теплообменной поверхности и потери работоспособности при перепаде температур больше чем 20-25°C и при соотношении воздушных потоков 1:1) в применяемых в настоящее время системах обеспечения микроклимата свиноводческих помещений не используют биологическую теплоту животных.

Недостаточность информации об отечественных предприятиях (например, компании «Агрокурс», «Эконау», «KGSTest smart Engineering» и др.) в сочетании с тиражированием в проектах уже используемого, проверенного импортного оборудования, по-нашему мнению, являются причиной повсеместной установки систем охлаждения воздуха свиноводческих помещений типа CoolBox, RainMaker и CombiCool зарубежного производства.

Аналогичная ситуация и с оборудованием для очистки и обеззараживания воздуха, удаляемого из свиноводческих помещений. За рубежом предлагается оборудование, в котором используются различные методы очистки: капельная биофильтрация, сухая фильтрация, элетрофильтрация, ионизация воздуха и др. На российских предприятиях производится оборудование для очистки воздуха с помощью фильтров и скрубберов («ПЗГО»), фильтров, по технологии «холодной плазмы» и каталитическая очистка (ООО "НПП "Ятаган"), фильтров сухого и мокрого типов (ООО «ГЛЕС ГРУПП ИНЖИНИРИНГ») и др.

Несмотря на наличие всех видов отечественного оборудования для обеспечения микроклимата, по мнению специалистов ФНАЦ ВИМ, выпускаемое отечественное не отвечает современным требованиям экономии энергозатрат и защиты окружающей среды. Так, выпускаемые тепловентиляторы, воздушно-тепловые установки, воздушные электроотопительные агрегаты, электрокалориферные установки и другое оборудование имеют низкий КПД (КПД приточно-вытяжных вентиляторов

типа ВО, ВР, ВКРМ ниже 70%, в то время как за рубежом разработаны осевые вентиляторы, КПД которых превышает 85%), большую металлоемкость, малый ресурс работы, мягкие характеристики Q-N вентиляторов, что свидетельствует о несоответствии требованиям современных интенсивных технологий производства продукции свиноводства и, как следствие, является причиной эксплуатации система микроклимата в ручном режиме без применения средств автоматике, что приводит к значительному перерасходу электроэнергии и топлива [31].

#### 2.4 Системы автоматического контроля при выращивании свиней

Необходимый прирост производства продукции невозможен без максимального внедрения технологий и технических средств автоматического контроля, обеспечивающих выращивание большого количества животных с минимальным участием обслуживающего персонала, увеличивающих скорость выполнения операций, сводя к минимуму влияние «человеческого фактора».

Микроклимат является той областью, где широко применяются устройства автоматического контроля. Это связано с необходимостью контроля непрерывного потока информации об изменяющихся параметрах воздушной среды помещения (газового состава воздуха, его влажность и температура) и исключения влияния «человеческого фактора».

В новых и реконструированных свиноводческих предприятиях для управления технологическими процессами обеспечения микроклимата широко применяется зарубежное оборудование (контроллеры и датчики температуры, влажности, уровня углекислого газа и аммиака.) и программное обеспечение. Согласование работы всех элементов системы (вентиляторов, обогревателей, увлажнителей) и поддержание заданных параметров микроклимата в помещении является результатом обработки данных, поступающих от датчиков наружной и внутренней температуры, влажности, углекислого газа и нормативных параметров микроклимата, производится автоматическое.

Разработанные отечественные высокотехнологичные системы управления микроклиматом свинокомплексов так же, как и зарубежные, обеспечивают поддержание оптимального микроклимата за счет управления вентиляцией, обогревом, уровнем влажности, аммиака и углекислого газа в помещении, измерение перепада давления воздуха в помещении. Также система осуществляет управление освещением и линиями кормораздачи и поения.

Примером такого оборудования является система, разработанная компанией «ОВЕН» (г. Москва) [32, 33].

Данная система контролирует все параметры состояния окружающей среды с помощью датчиков температуры ОВЕН ДТС125Л-100М.В3.60, давления ОВЕН ПД150, влажности и температуры ОВЕН ПВТ100-Н4.2.И, уровня аммиака ОВЕН ПКГ100-Н5.NH3.2, сероводорода ОВЕН ПКГ100-Н4.H2S и углекислого газа ОВЕН ПКГ100-Н4.CO2. В качестве главного управляющего устройства используются блоки управления ОВЕН БУМsmart.NET, БУМ10А или БУМart.

Поддержка диспетчеризации на базе SCADA-системы и АРМ диспетчера позволяет оперативно изменять параметры микроклимата в свинокомплексах на производственной площадке из диспетчерского пункта, контролировать наблюдение и оперативно реагировать на возникновение аварийных ситуаций.

Также возможно удаленно контролировать параметры микроклимата свинофермы через смартфон фермера [34], на интерфейсе которого можно увидеть показатели температуры, влажности, перепада давления, показатели газовой среды в помещении (в виде пиктограммы), скорость вращения вентиляторов, величину открытия заслонок и приточных клапанов. Также предусмотрена отправка СМС-сообщений в случае внештатной ситуации.

Возможность адаптации ее к любому размеру фермы и выбранному заказчиком технологического процесса, изменяя количество датчиков в системе и прочие технические характеристики подтверждается фактом установки ее модификаций на таких свиноводческих предприятиях как ООО «Смоленское поле», ЗАО «Тропарево», ООО «Кампоферма», ООО «Русская свинина, Миллерово» и др., отличающихся мощностью и архитектурно-планировочными решениями помещений.

Контроллер КУБ-1061, предлагаемый ООО «Русэлком» (г. Ижевск), предназначен для управления оборудованием системы микроклимата свиноводческих помещений по основным параметрам с датчиков температуры (5 штук: 1 для измерения уличной температуры, 4 для контроля 2-х климатических зон в помещении), влажности и разницы давлений (для автоматического контроля минимального уровня вентиляции). Управление заслонками в вытяжных шахтах, приводами приточных клапанов, преобразователями частоты осуществляется посредством 6 выходов 0-10В, а группами вентиляторов прямого пуска, обогревом, охлаждением, сигнализаций - 10 релейных выходов. Программа диспетчеризации «КУБосфера» позволяет объединять нескольких контроллеров КУБ-1061 в одну сеть и передавать данные на ПК.

Система управления микроклиматом свинокомплекса «КЛИМАТ-2000», разработанная и изготавливаемая в ООО «Резерв» (г. Тула), в состав которой входят как самостоятельно работающие изделия, так и группирующиеся в комплекс, что обеспечивает более полное и качественное поддержание микроклимата. Визуализация контроля микроклимата в свиноводческих помещениях и накопления статистических данных обеспечивается системой диспетчеризации.

Автоматизация обеспечения оптимального микроклимата основывается на применении центрального контроллера микроклимата с комплектом датчиков, который по заданной программе с учетом количества и веса животных, контролирует требуемый температурно-

влажностный режим, уровень концентрации аммиака и углекислого газа, воздухообмен в помещении фермы.

Современные контроллеры, совмещающими функции контроля и управления производственными процессами на ферме, представляют собой унифицированное интеллектуальное устройство с программируемым микропроцессором, внутренними часами, логическим реле, таймерами, счетчиками импульсов, дискретными и аналоговыми входами и выходами. Изменяемая система входных и выходных унифицированных дискретных и аналоговых сигналов о состоянии воздушной среды помещения, выдаче управляющих воздействий позволяет использовать контроллер в составе системы управления тремя контролируемыми параметрами микроклиматом - температуры, относительной влажности и газового состава воздуха. Дистанционный (GSM, GPRS) контроль параметров состояния микроклимата фермы реализуется при помощи широко используемых интерфейсов и может быть использован в качестве подсистемы «умной» фермы.

Функциональные возможности датчиков позволяют разделить их на две группы: однозадачные (способны производить измерение лишь одного параметра, например, температуры) и многозадачные (отслеживающие сразу несколько параметров, например, температуры и влажности воздуха). Главным требованием, которому должны соответствовать датчики, является точность их показаний в условиях запыленности и едких испарений, которые присутствуют в помещениях, где содержатся свиньи [35].

В системах кормораздачи для измерения точного веса корма в бункере используются тензометрические датчики, для контроля наполняемости бункера сухим сыпучим кормом - различные сигнализаторы и уровнемеры, работающие на ротационном, вибрационном, ультразвуковом, микроволновом или емкостном принципах. Управление кормлением осуществляется с центральной панели управления по таймерам. Все данные о расходе кормов, воды, текущем состоянии микроклимата, а также об

аварийных ситуациях, передаются на центральный компьютер оператора. Все эти системы рекомендуется устанавливать комплексно.

Наряду с датчиками, контролирующими процессы кормления и параметры микроклимата, в свиноводстве применяются также датчики освещенности, предназначенные для измерения интенсивности света в помещении, датчики уровня жидкости, расходомеры, датчики системы удаления, очистки и обеззараживания жидкого навоза и навозных стоков, выполняющие непрерывный мониторинг стоков и контроль процесса аэрации при биологической очистке и др.

Среди фирм, выпускающих подобные датчики, наиболее широко на российском рынке представлены: ООО НПК «ТЕКО», ТО «ОВЕН-ЭНЕРГО», Galltec+Mela, DOL-Sensors, Airtec, Beskonta Electronics, ООО «Проспект», Skov, Rotem, Fancom, ООО «Промприбор-Р» и др. (таблица 2.9).

Таблица 2.9 – Датчики для систем автоматического контроля основных процессов на свиноферме\*

Назначение	Изготовитель/поставщик (страна)/ Сайт	Модель	Аналоги (совместимость)
<b>Однозадачные</b>			
<i>Управление микроклиматом</i>			
Для измерения температуры	ООО НПК «ТЕКО» (Россия)/ <a href="https://teko-com.ru">https://teko-com.ru</a>	серия TA CG31P8	DOL 12; FANCOM SF.7;
	ТО «ОВЕН»(Россия)/ <a href="https://owen-russia.ru">https://owen-russia.ru</a>	ДТС125Л	-
	ООО «Проспект» (Россия)/ <a href="https://agrosver.ru">https://agrosver.ru</a>	ДТ– 10К	SF.7, N10B
		ДТ15	DOL12
	Dol-sensors A/S(Дания)/ <a href="https://www.dol-sensors.com">https://www.dol-sensors.com</a>	DOL 115 0-10 B DOL 112 DOL 10 DOL 12 DOL 13	-
Для измерения влажности	ООО НПК «ТЕКО» (Россия)/ <a href="https://teko-com.ru">https://teko-com.ru</a>	серия SH	DOL 104; Fancom RHM.2; Rotem RHS-10 plus; Hotraco Agri RV-A-0-10
	Dol-sensors A/S(Дания)/ <a href="https://www.dol-sensors.com">https://www.dol-sensors.com</a>	DOL 104	-
Для измерения	ООО НПК <a href="https://teko-com.ru">https://teko-com.ru</a>	SDP ITX2P4-43P-1000-D;	DOL 18; HUBA

давления воздуха в помещении	«ТЕКО» (Россия)/		SDP ITX2P4- 43P-1000	CONTROL; HOSE FANCOM
	ТО «ОВЕН» (Россия)/https://owen-russia.ru		ПД150-ДД	-
	Dol-sensors A/S(Дания)/https://www.dol-sensors.com		пониженного давления DOL 18	-
Для измерения содержания углекислого газа	ООО НПК «ТЕКО» (Россия)/https://teko-com.ru		серии SC3 ICXP4 и SC2 IXP4	DOL 19; EE820; FANCOM CO2; S+S ACO2-SD-U- TYR2
	ТО «ОВЕН» (Россия)/https://owen-russia.ru		ПКГ100- H4.CO2; ПКГ100- K1.CO2	-
	ООО «Промприбор-Р» (Россия)/https://pribor-r.ru		серия Сигма серия Сигнал	-
	Dol-sensors A/S (Дания)/https://www.dol-sensors.com		DOL 119	-
Для измерения уровня аммиака	Dol-sensors A/S (Дания)/https://www.dol-sensors.com		DOL 53 DOL 51	-
	ТО «ОВЕН» (Россия)/https://owen-russia.ru		ПКГ100- H4.NH3	-
	ООО «Промприбор-Р» (Россия)/https://pribor-r.ru		серия Сигма серия Сигнал	-
Для измерения уровня сероводорода	ТО «ОВЕН» (Россия)/https://owen-russia.ru		ПКГ100- H4.H2S	-
	ООО «Промприбор-Р» (Россия)https://pribor-r.ru		серия Сигма серия Сигнал	-
<i>Управление кормораздачей</i>				
Контроль подачи корма	ООО НПК «ТЕКО» (Россия)/https://teko-com.ru		серия CSN EF89P5/GF89P5	SKOV (DOL 45R; DOL 45R-G (с резьбой); DOL 44R; DOL 44R-G (с резьбой); Carlo Gavazzi (VC11RT, C12RT, C12RN); Big Dutchman (MS 45R; MS 45R-G (с резьбой); MS 44R; MS 44R-G (с резьбой))
	ООО НПК «ТЕКО» (Россия)/https://teko-com.ru		серия CSN E41P5/G41P5	SKOV (DOL 26; DOL 25); Carlo Gavazzi (CA18CLN12TC); Big Dutchman

			(AFS-03 ST)
	ООО НПК «ТЕКО» (Россия)/https://teko-com.ru	серия CSN E88P/G88P	SKOV (DOL 44R; DOL 44R-G (с резьбой); DOL 33R; DOL 33R-G (с резьбой)); Carlo Gavazzi (VC11RT, C12RT, VC12RN); Big Dutchman (MS 44R; MS 44R-G (с резьбой))
	Компания LANBAO, КНР (ООО НПК «ТЕКО» (Россия)/https://teko-com.ru	серия CQ32X	Carlo Gavazzi (VC11RT, VC12RT, VC12RN)
Сигнализация предельных уровней корма в силосе	«Промситех» (Россия)/https://www.prst.ru/	Ротационные INNOLEVEL серии N	-
		Вибрационные одноштыревые INNOLEVEL VIBRO серии P	-
	Dol-sensors (Дания)/https://www.dol- sensors.com	A/S DOL 44	-
Контроль положения барабана весов для дозирования корма	ООО НПК «ТЕКО»(Россия)/ https://teko-com.ru	Индуктивные датчики	Полностью совместимы с весами для дозирования корма DOL-99.
<b>Многозадачные</b>			
<i>Управление микроклиматом</i>			
Для измерения влажности и температуры	ООО НПК «ТЕКО» (Россия)/https://teko-com.ru	серия SHT	DOL 114
	ООО «Проспект» (Россия)/https:// agroservers.ru	ДВТ24.0-10.3.К	DOL 114
		ДВТ24.0.-10.3.Р	
	Galltec Mess- und Regeltechnik GmbH (Германия)/https://galltec- mela.de	(T)FG120 (T)FG80 LK - монтируется в воздуховоде	-
Dol-sensors (Дания)/https://www.dol- sensors.com	A/S DOL 139	-	
Для измерения температуры, влажности и углекислого	Dol-sensors (Дания)/https://www.dol- sensors.com	A/S iDOL 139 LoRa	-

газа			
------	--	--	--

\*Составлено авторами работы

Большую долю ручного труда в свинокомплексах составляют ветеринарные манипуляции и сортировка животных по возрасту, весу и другим параметрам. За рубежом предлагаются различные устройства, собирающие различную аудио- и видеоинформацию о животных (камеры, микрофоны, тепловизоры и др. устройства), которая обрабатывается по заданному алгоритму в узле контроля и управления. Анализ изображений производится с помощью двумерных (2D, отслеживают и оценивают скорость роста свиней) или трехмерных (3D, для построения объемного образа свиньи) камер. Фирмой Weda (Германия) разработана система Opticom, которая позволяет определить массу свиньи с точностью до 1,5 кг после обработки ее цифрового изображения [36, 37].

В России компания SVC-ai (г. Санк-Петербург) разработала систему видеонаблюдения за животными на свинокомплексе, которая без участия человека, предоставляет данные о весе особей с точностью 95%.

Важным условием при внедрении систем автоматического управления технологическими процессами является выбор программного обеспечения, при котором следует учитывать следующие факторы: русификация и простота в использовании, доступность и наглядность интерфейса для рядового оператора, возможность трансформации данных из специализированного ПО в существующие на предприятии АСУТП-комплексы, т.е. возможность конвертации данных из специфических форматов в общепринятые, а также наличие сервисного центра в регионе, который сможет при необходимости осуществить обновление или восстановление ПО. Многие специалисты указывают на проблему интеграции данных между программами, для решения которой приходится увеличивать штат сотрудников за счет персонала, в обязанности которого вменен перенос одних и те же показателей в разные базы данных. Такой была ситуация в ООО «Башкирской мясной компании»: после установления нескольких современных систем программного обеспечения для

зоотехнического учета, контроля параметров микроклимата и кормления, собиравших информацию «для себя», при объединении данных всех программ в одну возникли трудности и решение данной проблемы привело к введению в штат сотрудников, которые занимались переносом одних и те же показателей в разные базы данных.

На рынке преобладает предложение программных продуктов зарубежных компаний (предлагают либо офлайн-версии программ, устанавливаемые на компьютере, либо онлайн-версии, позволяющие работать удаленно с мобильных устройств), выбор же отечественных невелик.

## 2.5. Удаление и переработка навоза

В результате начавшейся в 2005 году модернизации свиноводства в России на новых и реконструируемых свиноводческих предприятиях для удаления навоза повсеместно начали устанавливать гидравлическую систему периодического действия («потяни-отпусти»). Для ее применения в станках устанавливались полностью/частично пластиковые или бетонные щелевые полы, для транспортировки навозных стоков прокладывались полимерные трубы с «антиприлипающим» покрытием. Применение данной системы позволило сократить расход воды до 5 л на голову, что в 3 раза меньше по сравнению с ежедневным смывом навоза из каналов с чугунными решетками, устранить проблемы отложения твердой фракции навоза и обеспечить снижение затрат по сравнению с другими системами удаления навозных стоков. В России номенклатура необходимых комплектующих для данного вида системы навозоудаления освоен рядом предприятий (ООО «Агромолтехника» (г. Новосибирск), «Дахмира-Белогорье», «Бипласт», «МПласт Агро» (г. Белгород), компания «АльфаПласт» (г. Краснодар), ЗАО «Хемкор» (Нижегородская область), «Пластикор», «Сигма» (г. Ростов-на-Дону) и др.

Выбор технологии переработки и использования навоза и соответствующего оборудования определяется его влажностью, наличием

площадей для внесения, их удаленностью от места переработки и хранения, структурой севооборотов.

На сегодняшний день, по словам специалистов МЗ «Поток», практически все крупные и средние свиноводческие предприятия в России применяют шланговые системы для внесения жидкого навоза, что намного выгоднее, чем вывозить его мобильным транспортом и нести существенные затраты на ГСМ и оплату труда.

Внесению навоза в почву с помощью различных агрегатов (устройств внутрипочвенного внесения на основе культиваторов, глубокорыхлителей и дисковых борон, которые обеспечивают глубину заделки от 5 до 35см) предшествует ряд операций [38]:

- приём навоза в накопители (лагуны), где навоз выстаивается в течение 12 месяцев. За этот период происходит его естественное обеззараживание;

- перемешивание;

- подача на поля с помощью насосных станций и шланговых систем.

Применявшиеся до недавнего времени устройства, вносящие навоз методом розлива или орошения, используются реже.

Для предотвращения расслаивания навоза в лагунах используются стационарные мешалки-гомогенизаторы (например, миксер-аэратор понтонный) и насосы для перемешивания (таблица 2.10).

Перекачка жидкого навоза, навозных стоков и жидкой фракции производится с помощью погружных и фекальных насосов (для перекачки жидкого навоза – насосы с измельчающими устройствами). Поставщики данного вида оборудования отмечали большой спрос на насосы CORNELL американской компании «CORNELL PUMP COMPANY» из-за их высокой надежности, однако из-за санкций поставки его прекращены. В настоящее время предлагается использовать насосы серии Zvezda Rus (производитель - ООО «МЗ «Поток»), которые по своим техническим характеристикам не уступают американским. Для транспортирования применяют мобильные

насосные станции, работающие от двигателя внутреннего сгорания или вала отбора мощности трактора [39].

В настоящее время на российском рынке оборудования для внутрипочвенного внесения удобрений преобладает продукция белорусских и зарубежных компаний, и только производственная компания «Машиностроительный завод «Поток»» (Москва) и ООО «Завод

Таблица 2.10 – Оборудование для выполнения операций, обеспечивающих утилизацию навоза\*

Операция	Основное оборудование	Изготовители	
		отечественные	зарубежные
1	2	3	4
Транспортировка и загрузка жидкого навоза в навозохранилище	мобильный (трактора с герметичными бочками) или гидравлический транспорт (погружные и горизонтальные насосы для жидкостей с посторонними включениями, мобильные насосные станции, работающие от ДВС или ВОМ трактора)	ООО фирма «АГРИСТО», ООО «ТД «Агромаш» (Беларусь) ООО «МЗ «Поток», АО «Реммаш»	GEA Farm Technologies Canada Inc. (Канада)
Выгрузка жидкого навоза и транспортировка	мобильный (трактора с герметичными бочками) или гидравлический транспорт (погружные и горизонтальные насосы для жидкостей с посторонними включениями, мобильные насосные станции, работающие от ДВС или ВОМ трактора)	ООО «ТД «Агромаш» (Беларусь), ООО фирма «АГРИСТО», ООО «МЗ «Поток», АО «Реммаш»	GEA Farm Technologies Canada Inc. (Канада) Rota Guido S.r.l. (Италия)
Внесение жидкого навоза на поля	мобильные агрегаты для внесения жидкого навоза или по трубопроводной системе с гидрантами или без	ОАО УКХ «Бобруйскагромаш» (Беларусь), ОАО «Оршаагропромаш», (Беларусь) ООО «МЗ «Поток»	Kongskilde (CNH Industrial Danmark A/S, Дания), Fliegl Agrartechnik GmbH (Германия), Bourgault Industries Ltd. (Канада), GEA Farm Technologies Canada Inc. (Канада)
Разделение на фракции	приемная емкость и сепаратор (шнековый, барабанный или решетчатый) или ленточный фильтр-пресс, виброгрохоты	компания «Алькар», ООО «Миасский завод промышленного оборудования» ООО «Завод специализированного машиностроения Искандар» ООО «МашСтройИндустрия»	SAVECO (Италия), Vincent Corporation (США) WAMGROUP (Италия)

Операция	Основное оборудование	Изготовители	
		отечественные	зарубежные
		завод дробильного оборудования «Тульские машины» ООО «Стройбурсервис «Центробежное оборудование» ПКК «Ассоциация предприятий БМП»	
Внесение твердого органического удобрения на поля	специализированные машины, предназначенные для внесения (например, ПРТ-7А, МТТ-9, МТУ-15) РОУ, TR, серия N,	АО Егорьевская Сельхозтехника, ОАО «УКХ «Бобруйскагромаш» (Беларусь), ООО «ГРИТАН»	PALAZOGLU (Турция), METAL-FACH (Польша), Joskin S.A. (Бельгия)
Аэрирование	пневматические или механические аэраторы	ООО «МЗ «Поток», ГК «Абоно»	Rota Guido S.r.l. (Италия) Reck Technik GmbH&Co, KG (Германия)
Транспортировка твердого органического удобрения на поля	специализированные машины, предназначенные для внесения (например, ПРТ-7А, МТТ-9, МТУ-15)	АО Егорьевская Сельхозтехника, ОАО «УКХ «Бобруйскагромаш» (Беларусь), ООО «ГРИТАН»	PALAZOGLU (Турция), METAL-FACH (Польша), Joskin S.A. (Бельгия)
Активное компостирование в буртах	машины для аэрации буртов	ГК «Абоно», ООО «Завод специализированного машиностроения Искадаз» Компания БИОКОМПЛЕКС	Compost Systems (Австрия) UTV AG(Германия) Rota Guido S.r.l. (Италия)
Периодическая аэрация буртов	машины для аэрации буртов		
Биоферментация	камерные установки (напорные и вытяжные вентиляторы, напорные воздухопроводы, кислородомеры) барабанные установки	ООО «Биозем» Ассоциация предприятий БМП	Evotek (Италия) Eisele (Германия)
Промежуточное хранение жидкого навоза	мешалки	ООО «МЗ «Поток»	SAVECO (Италия) Rota Guido S.r.l. (Италия) Reck Technik GmbH&Co, KG (Германия)

\*Составлено авторами работы

специализированного машиностроения Искдаз» (Новгородская область, поселок Панковка) изготавливают и поставляют данное оборудование.

По мнению специалистов ГК «Биокомплекс», высокопроизводительное оборудование, выпускаемое в России, на сегодняшний день не обладает необходимыми характеристиками: отечественные насосы для перекачивания жидкого навоза (с содержанием частиц до 52 мм) не развивают необходимого напора и производительности, чтобы обеспечить работу шланговых систем перекачки на 6-8 км.

Не разработаны и не производятся плоскостворачиваемые шланги больших диаметров с рабочим напором 14-20 бар. Не изготавливаются круговые и фронтальные дождевальные машины, способные осуществлять полив с применением животноводческих стоков [40].

Иной подход, позволяющий сократить объёмы накопителей, реализуется с помощью разделения жидкого бесподстилочного свиного навоза, при котором образуется твёрдая и жидкая фракции.

Для переработки твердой фракции применяются технологии пассивного или активного компостирования, биоферментации.

Для пассивного и активного компостирования применяется как общефермское оборудование (погрузчики, транспортеры, навозопогрузчики и др.), так и специальное (погрузчик-перегрузатель органических удобрений ПОУ-40, прицепные и самоходные ворошители компоста, смесители-буртователи, валкователи-смесители и др.), серийное отечественное производство которого отсутствует, отдельные компании предлагают оборудование собственной разработки (например, ворошители буртов компании «ABONO»).

Оборудование для технологии анаэробной обработки с генерацией электричества и тепла (биореактор (биогазовая установка), газгольдер и когенерационная установка - мини-ТЭЦ) выпускается отечественными

предприятиями под заказ. Перспективность дальнейшего развития данной технологии связывают с:

- экологической выгодой (уменьшение количества мусора: органические отходы перерабатываются, снижая объем захоронений на полигонах и свалках. Нейтрализация парниковых газов: производство энергии сопровождается уменьшением выбросов углекислого газа и метана, являющихся мощными факторами глобального потепления. Производство возобновляемой энергии: выработка электроэнергии и тепловой энергии снижает зависимость от ископаемых видов топлива);

- экономической эффективностью (монетизация отходов: переработанные отходы становятся источником дохода благодаря продаже производимой энергии. Создание рабочих мест: строительство и эксплуатация установок требуют квалифицированного персонала. Экономия затрат на утилизацию: предприятия получают возможность выгодно избавиться от собственных органических отходов, минимизируя расходы на вывоз и размещение мусора);

- ресурсосбережением (использование вторичных ресурсов: органический остаток после переработки (биошлам) используется как удобрение или почвенный субстрат);

- самодостаточностью объектов (тепло и электричество используются для нужд самого объекта, повышая энергетическую независимость).

На данном этапе развития технологии анаэробной обработки навоза возникает ряд сложностей, ограничивающих ее масштабирование (таблица 2.11).

Таблица 2.11 – Причины ограничения масштабирования технологии анаэробной обработки навоза

Причины	Описание
---------	----------

Технические ограничения	высокие первоначальные затраты: стоимость строительства и оснащения специализированных станций высока, требует значительных инвестиций; требовательность к качеству сырья: исходная биомасса должна соответствовать определенным стандартам влажности, состава и содержания примесей; необходимость регулярного обслуживания: поддержание оптимальных условий функционирования оборудования предполагает постоянные технические проверки и ремонт, производительность установки зависит от температуры окружающей среды, сезона и погодных условий
Малый потенциал развития	технология применима преимущественно там, где имеются значительные объемы органических отходов
Социальные аспекты	объекты часто вызывают негативную реакцию населения близлежащих районов из-за специфического запаха и внешнего вида сооружений;

Для подготовки жидкого навоза к использованию предлагаются также и виброгрохоты ГИЛ-52 (ООО «МашСтройИндустрия», г. Белгород, завод дробильного оборудования «Тульские машины», г. Тула и др.), центрифуги ОГШ 502К-4 (ООО «Стройбурсервис «Центробежное оборудование», г. Серпухов, ПКК «Ассоциация предприятий БМП» и др.), эффективность которых, как показывает опыт их эксплуатации, невелика.

Анализ ассортимента, предлагаемого на российском рынке свиноводческого оборудования, указывает на наличие оборудования отечественного производства, необходимого для механизации и автоматизации основных технологических процессов (таблица 2.12). Анализ номенклатуры свиноводческого оборудования, предлагаемого зарубежными компаниями, показал, что на данный момент ни одна из них не производит весь спектр оборудования, которое используется при выращивании свиней. Отдельные системы или комплектующие для них производятся крупными компаниями. Субподрядчики (или компании с частичным долевым участием в рамках долгосрочных контрактов) обеспечивают их недостающими системами и компонентами по минимальной себестоимости единицы продукции. Такая организация

позволяет компаниям осуществлять инжиниринговые функции и выбирать различные модели одного и того же

Таблица 2.12 – Техника и оборудование для свиноводства отечественного и иностранного производства, реализуемое на внутреннем рынке РФ\*

Наименование предприятия (компания)	Станочное оборудование			Система микроклимата			Система поения			Система кормления				Удаление и переработка навоза	Управление процессами
	Для опороса	Для хряков	Для дорацивания	Система вентиляции	Система обогрева	Система охлаждения	Сосковые поилки	Чашечные поилки	Медикаторы	Система приготовления корма	Система транспортировки корма	Система раздачи корма	Кормушки		
<i>Отечественные производители</i>															
ООО "Луч"	-	+	+	-	-	-	-	-		-	-	-	+	-	
ООО «Завод полимерных строительных материалов»	+	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
ООО "Агромолтехника"	+	-	+	+	-	-	+	+		-	-	-	+	+	
ООО "Евро Слатс"	+	+	+	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
ООО "Абоно групп"	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	+	
ОАО "Гомельагрокомплект"(Республика Беларусь)	+	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
Боровичский специализированный завод						+	+						-		
ООО «Система»	+	+	+					+					-		
Компания Dosatorpump									+				-		
ООО«Плотавское»	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	
ТД «Агротехмонтах»	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
ООО «ZMS Technology»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	
ООО «Рокот»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	

Компания «ОВЕН»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
ООО «Русэлком»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
ООО «Резерв»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
«Дахмира-Белогорье»,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
«Бипласт»,	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
«МПласт Агро»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
«Сигма»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
«Пластикор»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
Компания «АльфаПласт»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
ЗАО «Хемкор»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
МЗ «Поток»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
ООО «Завод специализированного машиностроения Искатаз»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
ООО «ОКБ по теплогенераторам»	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ЗАО «Делсот»	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ПАО «Калориферный завод»	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Зарубежные производители/поставщики</i>																
WEDA Dammann & Westerkamp GmbH	+	+	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	-	+	
Big Dutchman	+	+	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	-	+	
Skov	-	-	-	+	+	-	-	-		-	-	-	-	-	+	
Dosatron	-	-	-	-	-	-	+	+		-	-	-	-	-	-	

\*Составлено авторами работы

типа оборудования. Аналогичная организация работы используется и российскими компаниями: поставка полного комплекта, включает закупку оборудования, узлов или отдельные комплектующие у сторонних производителей, как отечественных, так и зарубежных. В случае поставок из-за рубежа возрастает риск срыва полнокомплектной поставки от возможных санкций.

### **3. АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНАЩЕННОСТИ И УРОВНЯ ИМПОРТОЗАВИСИМОСТИ РОССИЙСКИХ СВИНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

#### **3.1 Участие российских свиноводческих предприятий в анкетировании**

Для оценки импортозависимости технического оснащения производства свинины в Российской Федерации использовался список ТОП-100 производителей, составленный Национальным Союзом свиноводов. При общем объеме производства 5627,2 тыс. т на них приходилось 5 443,8 тыс. т (96,7%). В их адрес была направлена разработанная авторами анкета, содержащая вопросы, касающиеся оснащения предприятий импортным или отечественным оборудованием. Были получены ответы от 29 предприятий, суммарный объем производства которых составило 2357,8 тыс. т, или 41,9% от общего производства свинины в стране (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Перечень предприятий, входящих в ТОП-100 производства свинины и участвовавших в анкетировании

№	Наименование	Производство свинины на убой в живом весе в 2023г.**, тыс. тонн	Доля в общем объеме промышленного*** производства в РФ	Участие в анкетировании
1	АПХ МИРАТОРГ	803,5	14,3%	+
2	АО "СИБАГРО"	377,6	6,7%	+
3	ГК "РусАгро"	334,0	5,9%	+
4	ГК "АГРОЭКО"	317,0	5,6%	-
5	ООО "Великолукский свиноводческий комплекс"	315,2	5,6%	-
6	ООО "Управляющая компания РБПИ" и	308,0	5,5%	-

	СПФ			
7	ГК "Черкизово"	296,7	5,3%	-
8	ГК "Агропромкомплектация"	282,0	5,0%	+
9	ООО "ГК Агро-Белогорье"	268,9	4,8%	-
10	ГК "Талина"	166,7	3,0%	-
12	ООО "Башкирская мясная компания"	115,2	2,0%	-
11	"АГРОКОМПЛЕКС" им Н.И. Ткачева	108,7	1,9%	+
13	ООО "Коралл"	102,2	1,8%	-
14	ООО "Агрофирма Ариант"	95,0	1,7%	+
15	АВК "Эксима"	94,7	1,7%	-
17	ООО "Белгранкорм"	76,5	1,4%	-
16	ГК "ОСТАНКИНО"	73,0	1,3%	-
18	ООО "Камский Бекон"	61,8	1,1%	-
19	ГК "КоПИТАНИЯ"	61,0	1,1%	-
20	ООО СПК "Звениговский"	58,0	1,0%	-
21	ЗАО "Агрофирма "Дороничи"	50,7	0,9%	-
22	Агрохолдинг "Охотно" (ООО "Дружба")	49,3	0,9%	-
23	ООО "Русская аграрная группа"	48,0	0,9%	-
24	ГК "КОМОС ГРУПП" (Удмуртия)	46,6	0,8%	-
25	ООО "Гвардия"	41,0	0,7%	-
26	АО "Надежда"	37,5	0,7%	+
27	ООО "Сибколбасы"	36,9	0,7%	-
28	ООО "Митпром"	35,9	0,6%	+
29	ГК "ИДАВАНГ"	34,0	0,6%	-
30	ГК Мерси	30,7	0,5%	-
31	ГК "Верхнехавский Агрохолдинг"	28,8	0,5%	+
32	ЗАО ПЗ "Шойбулакский"	26,1	0,5%	-
33	ООО "Русмит"	25,2	0,4%	-
34	ГК Дымовские колбасы	24,5	0,4%	+
35	СХПК "Усольский свинокомплекс"	24,5	0,4%	
36	ООО "Царь-Мясо"	24,4	0,4%	+
37	АО "Агрокомплекс "Калининский"	23,1	0,4%	-
38	Агропромышленная группа БВК	22,3	0,4%	+
39	ООО "Псельское"	21,0	0,4%	+
40	ООО "Авангард" (Татарстан)	19,9	0,4%	+
41	ЗАО "Уралбройлер"	19,2	0,3%	-
42	ООО "Кубанский свиноводческий комплекс" (Краснодар)	18,9	0,3%	-
43	ЗАО "Племзавод-Юбилейный"	18,5	0,3%	+
44	ООО "РАСК"	18,3	0,3%	
45	ООО "ПРОДО Менеджмент" (Омск)	17,8	0,3%	+
46	ООО "Боровково"	17,7	0,3%	-
47	ООО "Согласие"(Тюменская)	15,0	0,3%	-
48	АО "Агро-Альянс" (Пермский край)	14,6	0,3%	-
49	К-з им "Горина"	14,4	0,3%	-
50	ООО "Отрада Фармз" (Липецк)	14,2	0,3%	+
51	ООО "Титан-Агро" (Омская обл.)	13,0	0,2%	+
52	ГК Аметистинвест	12,8	0,2%	-
53	ООО "Агрокомплекс Горноуральский"	12,2	0,2%	-
54	ООО "ПХ"Лазаревское"	11,8	0,2%	+

55	АО "Рассвет" (Краснодарский край)	10,7	0,2%	+
56	ЗАО "Назаровское" (Красноярский край)	10,2	0,2%	-
57	АО АФ "Открытие"(бывш Глобал) (Курская обл.)	10,0	0,2%	-
58	ООО "Славянский продукт"(Смоленск)	9,3	0,2%	-
59	ООО "СКИК Новомалыклинский"	8,5	0,2%	+
60	АО "Птицефабрика Зеленецкая"(Коми)	8,5	0,2%	+
61	АО "Шувалово" (Костромская и Вологодская обл)	7,9	0,1%	+
62	ООО "Кампоферма"	7,7	0,1%	-
63	АО "Рязанский свинокомплекс"	7,4	0,1%	-
64	ООО ОПХ "Искра" (Краснодарский край)	7,3	0,1%	-
65	ООО "Центр-резерв" (Самарская)	7,2	0,1%	-
66	АО "Агропромышленный Альянс "Юг" (Курск)	7,1	0,1%	-
67	ООО "Хорошее дело" (Мордовия)	7,1	0,1%	+
68	ООО "Маркор" (Краснодарский край.)	7,0	0,1%	
69	АО "Батайское" (Ростовская обл)	6,8	0,1%	+
70	ООО "Мерси Агро Сахалин"	6,6	0,1%	-
71	КФХ Тоноян Артур Эдикович (Калужск. Обл.)	6,6	0,1%	-
72	ИП Лоцманов Н.К. (Краснодарский край)	6,6	0,1%	-
73	ООО МК "Ромкор" (Челябинск обл)	5,9	0,1%	-
74	ООО СК "Олимп"(Тюменская обл)	5,9	0,1%	-
75	ООО "Агротек" (Камчатка)	5,7	0,1%	-
76	АО "Антипинское"(Алтайский край)	5,6	0,1%	+
77	ООО "Велес-Крым"(Респ Крым)	5,6	0,1%	
78	ГК Машкино	5,3	0,1%	+
79	ООО "Прибалтийская мясная компания три"	5,0	0,1%	-
80	СПК Агрофирма "Красная Звезда"(Вологод. Обл)	4,9	0,1%	-
81	ЗАО "Заречье"(Киров)	4,5	0,1%	-
82	ООО "Фермер-Л" (Липецкая обл.)	4,5	0,1%	-
83	ООО "Шебекинская свинина" (Белгород)	4,5	0,1%	-
84	ООО МПК "Норовский" (Мордовия)	4,4	0,1%	+
85	ООО "Р.О.С.-Бекон" (Ульяновская)	4,3	0,1%	-
86	АО "ООО ПЗ Николаевский" (Бурятия)	4,2	0,1%	-
87	ООО "Мичуринский" (Башкирия) Янаульский р-он	4,2	0,1%	-
88	ООО "Агрокомплекс "Каневский бекон" (Краснодар)	4,0	0,1%	-
89	ООО "Агрокомпания Паритет"(Волгоград обл)	3,8	0,1%	-
90	ООО "Лопатинский бекон" (Пензенская)	3,8	0,1%	-
91	ООО "Мичуринский" (Башкирия) Балтачевский р-н	3,8	0,1%	-
92	ООО "АГРО - Красноярск" (Красноярский край)	3,2	0,1%	-

93	АО "Талицкое" (Свердловская обл.)	3,2	0,1%	-
94	ООО "Феникс" (Татарстан)	3,1	0,1%	-
95	ООО "Центральное"(Тамбовская обл)	3,0	0,1%	-
96	ООО "КФХ Харчевников" (Калужская обл)	3,0	0,1%	-
97	ООО "Афины-Волга"(Волгоград обл)	3,0	0,1%	+
98	АО " Вурнарский мясокомбинат" (Чувашия)	2,9	0,1%	-
99	ЗАО "Скороднянское" (Белгородская обл)	2,9	0,1%	-
100	ООО СЖК "Радуга" (Краснодарский край.)	2,9	0,1%	-
Итого		5 443,8	96,7%	41,9
Общий объем промышленного производства свинины в РФ, тыс. т живой массы****		5627,2	100	2357,8

Источник: составлено авторами на основе данных Национального союза свиноводов, 2023 г. и ответов на вопросы анкеты

Примечания:

\*- По данным компаний на 30.11.23 г., включая сделанные приобретения в 2023 г.

\*\* - согласно приказу Росстат №429 31.07.19г. «Поголовье скота, произведенного на убой, исчисляется как сумма скота, проданного на убой, и скота, забитого в хозяйстве.» (Форма №24-СХ).

\*\*\*- Промышленное производство свинины в РФ включает в себя объемы производства в сельхоз организациях и крестьянско-фермерских хозяйствах.

- подтвержденная информация на 05.02.2024 г.

\*\*\*\*- Предварительные данные Росстат

В соответствии с объемом производства предприятия, принявшие участие в анкетировании можно подразделить на 4 группы (таблица 3.2)

Таблица 3.2 Структура свиноводческих предприятий, принявших участие в анкетировании\*

Годовой объем производства, тыс. т	более 300	100-300	50-100	менее 50
Кол-во предприятий, принявших участие в анкетировании	3	2	1	23

\*Составлено авторами работы по результатам анкетирования

Три предприятия (АПХ «МИРАТОРГ», АО «СИБАГРО» и ГК «РусАгро») с объемом производства свинины на убой более 300 тыс. т. входят в пятерку ведущих свиноводческих предприятий Российской Федерации, доля которых составляет 5,9-14,3%. Доля предприятий с объемами производства 100-300 тыс. т. (ГК «Агропромкомплектация» и «Агрокомплекс им. Н.И. Ткачева» составляет 1,9-5,0%, ООО «Агрофирма Ариант» с производительностью 95,0 тыс. т. – 1,7%. Эти шесть предприятий

входят в рейтинг крупнейших производителей свинины на убой по итогам 2024 г. с долей в общем объеме промышленного производства 40,7%.

Наибольшее количество ответов на анкеты было получено от предприятий с объемом производства менее 50 тыс. т – двадцать три. Их доля в структуре общего объема производства свинины составляет 0,1-0,7%.

Таким образом, доля предприятий, ответивших на анкеты составляет 29% от общего числа разосланных, в анкетировании приняли предприятия с различными объемами производства свинины, что свидетельствует о репрезентативности и достоверности полученных исходных данных.

Среди предприятий, принявших участие в анкетировании 19 включают в себя не только свиноводческий комплекс, но и комбикормовый завод и убойный цех, 4 – только комбикормовый завод, 3 – только убойный цех, 4 – не имеют ни комбикормового завода, ни убойного цеха.

### 3.2 Соотношение отечественного и импортного оборудования на свиноводческих предприятиях

По результатам анкетирования была выявлена достаточно высокая степень импортозависимости российских свиноводческих предприятий. Значительное преобладание импортного оборудования было отмечено на свиноводческих комплексах (70%) и в цехах убоя предприятий (54%). На комбикормовых заводах соотношение отечественного и импортного оборудования примерно одинаково (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Оснащенность импортным и отечественным оборудованием структурных подразделениях свиноводческих предприятий, %\*

Вид оборудования	Объекты		
	Свиноводческие комплексы	Комбикормовые заводы	Цеха убоя
Отечественное	3	32	10
Импортное	70	32	54
Одновременно и импортное, и отечественное	27	36	36

\*Составлено авторами работы по результатам анкетирования

На 70% предприятий при реконструкции или новом строительстве свиноводческих помещений было установлено оборудование компании Big Dutchman (Германия) (Таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Производители импортного оборудования, установленного на российских свиноводческих предприятиях\*

Страна	Компания-производитель оборудования	Виды оборудования или услуги	Количество предприятий	Доля среди опрошенных предприятий, %
Германия	Big Dutchman	Производство систем содержания, кормления, микроклимата, управления процессами и производством. Проектирование, подбор и поставка оборудования, его монтаж и обучение сотрудников предприятий	21	70
	Hartman	Проектирование, подбор и поставка оборудования, его монтаж и обучение сотрудников предприятий	3	9,9
	Witte Lastrup	Производство систем кормления	1	3,3
	Monoflo	Производство элементов систем поения	1	3,3
	LUBING	Производство элементов систем поения, очистки и охлаждения воздуха	1	3,3
	Ziehl-Abegg	Разработка, производство и внедрение систем вентиляции	1	3,3
	WEDA	Производство систем кормления и содержания	1	3,3
	TEWE Elektronik	Производство систем кормления	1	3,3
Дания	Egebjerg	Входит в состав ACO FUNKI (Дания) разрабатывает и производит полную линию оборудования для свиноводства	1	3,3
	ACO FUNKI	Разрабатывает и производит системы содержания, кормления, микроклимата	1	3,3
	SKOV	Разрабатывает и производит элементы систем	3	9,9

		микроклимата, управления и производством		
Австрия	Schauer	Производство систем содержания, кормления, микроклимата, управления процессами и производством. Проектирование, подбор и поставка оборудования, его монтаж и обучение сотрудников предприятий	5	17
Франция	Cooperl	Проектирование современных проектов свинокомплексов и селекционно-генетических центров	1	3,3
	Dosatron	Производство дозировочных насосов - медикаторов	1	3,3
	Tuffigo Rapidex	Разработка, проектирование и производство систем кормления и вентиляции	2	6,6
	ITEK	Разработка, проектирование и производство систем содержания и микроклимата	1	3,3
Нидерланды	Vostermans companies (Multifan)	Разработка, производство и дистрибуция осевых вентиляторов	1	3,3
	Fancom	Разработка систем управления процессами и производством	1	3,3
США	Hogslats	Производство систем кормления и содержания	1	3,3
	LB White	Производство обогревателей, работающих на пропане, природном газе и жидком топливе	1	3,3
Канада	Genius	-	1	3,3
	Debi o'Matic	-	1	3,3
Испания	Rotecna	Производство элементов систем содержания, кормления, поения	2	6,6
Израиль	Rotem	Разработка и производство систем автоматического контроля и управления технологическими процессами в сельском хозяйстве, в том числе в свиноводстве.	2	6,6
Бельгия	Roxell	Производство систем кормления, микроклимата, управления процессами	8	26,6
Польша	Polnet	Разработка и производство элементов систем кормления и вентиляции	1	3,3
Швеция	Flugt	Производство насосов	1	3,3

Словакия	Farm Choice, s.r.o	Производство оборудования для содержания свиней	1	3,3
Италия	Cri Man	Проектирование и производство машин для очистки сточных вод	1	3,3

\*Составлено авторами работы по результатам анкетирования

Из представленной таблицы видно, что ведущими странами – экспортерами оборудования для свиноводческих предприятий являются Германия, Дания и Франция. При этом ни одна компания в мире не производит полный спектр оборудования для свиноводческих предприятий. Крупные зарубежные компании производят лишь отдельные системы или комплектующие для них, недостающими их обеспечивают компании с их частичным долевым участием в рамках долгосрочных контрактов или субподрядчики. При такой организации обеспечивается минимальная себестоимость единицы продукции и возможность выбора различных моделей оборудования для одного и того же технологического процесса. Примером таких компаний являются немецкие компании Big Dutchmen и Hartman, французская Cooperl, австрийская Schauer. Данный опыт организации применяется и отечественными компаниями (ГК Неофорс, ООО «ТД АгроТехМонтаж» и др.), предлагающими к поставке полный комплект оборудования для производства свиней: системы, узлы или отдельные комплектующие, которые они сами не производят, закупаются ими у сторонних производителей, как отечественных, так и зарубежных, что повышает риски срыва полнокомплектной поставки из-за возможных санкций на доставку отдельных компонентов из-за рубежа.

По результатам анкетирования были выявлены следующие проблемы, связанные с эксплуатацией импортного оборудования на свиноводческих предприятиях. К ним относятся:

- высокая стоимость оригинальных запчастей (отметили 70% респондентов);
- отсутствие возможности приобретения оригинальных запасных частей (отметили 30% респондентов);

- длительный период доставки запчастей (отметили 63% респондентов).

На основании результатов экспертной оценки результатов анкетирования была проведена оценка уровня импортозависимости по различным объектам свиноводческих предприятий, результаты которой представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Количество ответов с оценкой импортозависимости\*

Уровень импортозависимости	Объекты		
	Свиноводческие комплексы	Комбикормовые заводы	Цеха убоя
Низкий	4	7	6
Средний	12	10	7
Высокий	10	5	8

\*Составлено авторами работы по результатам анкетирования

В связи с ужесточением внешнеэкономических санкций свиноводческие предприятия решают проблемы обслуживания за счет покупки китайских или отечественных аналогов. Среди опрошенных предприятий 13 нашли возможность приобретения китайских аналогов, 12 – отечественных.

Как отмечалось выше лидирующую позицию в поставке импортного оборудования для свиноводства занимает немецкая компания Big Dutchman. Это связано с тем, что она осуществляет дистрибьюцию оборудования практически для всех технологических операций, производства свинины. Ее доля среди предприятий, ответивших на вопросы анкеты составляет:

- оборудование для кормления – 38,0%;
- оборудование для поения – 31,6%;
- оборудование для управления микроклиматом – 30,7%.

В целом на анкетированных предприятиях импортное оборудование распределяется следующим образом:

- оборудование для содержания свиней – 43%;
- оборудование для обеспечения микроклимата – 43%;
- оборудование для кормления свиней – 63%;

- оборудование для поения – 33%;
- управление процессами кормления – 26%;
- управление процессами обеспечения микроклимата – 23%

Доля производителей импортного оборудования по выполняемым технологическим процессам на свинокомплексах на предприятиях, принявших участие в анкетировании, представлена в табл. 3.6.

Таблица 3.6 – Доля производителей импортного оборудования по выполняемым процессам на свинокомплексах (среди ответивших на этот вопрос в анкете), %\*

Наименование компании	Содержание свиней (станки, навозоудаление)	Кормление	Поение	Обеспечение микроклимата	Автоматическое управление процессом	
					кормления	микроклиматом
1	2	3	4	5	6	7
Big Dutchman (Германия)	38	31,6	40	30,7	75	57,2
Schauer (Австрия)	7,6	10,5		7,7		
ГК «Неофорс» (Россия)	7,6		10			
Hartman (Германия)	7,6					
Cooperl (Франция)	7,6	5,2				
Roxell (Бельгия)		21			12,5	
Egebjerg, Дания		5,2			12,5	
АСО FUNKI (Дания)	7,6	5,2	10	7,7		
SKOV (Дания)				7,7		
Witte Lastrup (Германия)		5,2				
Monoflo (Германия)			10			
LUBING (Германия)				7,7		
Dosatron (Франция)			10			
Rotecna (Испания)		5,2		7,7		
Rotem (Израиль)						28,6
Tuffigo Rapidex (Франция)	7,6	5,2	10	7,7		
ИТЕК (Франция)	7,6					
Vostermans companies (Multifan) (Нидерланды)				7,7		
Ziehl-Abegg (Германия)				7,7		

Наименование компании	Содержание свиней (станки, навозо-удале-	Кормле-ние	Поение	Обеспече-ние микрокли-мата	Автоматическое управление процессом	
					кормле-ния	микро-кли-матом
1	2	3	4	5	6	7
Flugt (Швеция)	7,6					
TEWE Elektronik (Германия)		5,7				
Genius (Канада)						14,3
LB White (США)				7,7		
Debi o'Matic (Канада)			10			
ИТОГО	100	100	100	100	100	100

\*Составлено авторами работы по результатам анкетирования

По результатам анкетирования можно сделать вывод о том, что на сегодняшний день отмечается достаточно высокий уровень импортозависимости отрасли свиноводство. Наибольшее насыщение импортным оборудованием приходится на свиноводческие комплексы и цеха убоя. В основном это высокотехнологичное оборудование для кормления, поения (включая водоподготовку), управление микроклиматом в свиноводческих помещениях. Наибольшая доля в поставках оборудования приходится на немецкую фирму Big Dutchmen.

#### **4 АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПРОИЗВОДСТВА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СВИНОВОДСТВА**

Эффективность функционирования современного оборудования для свиноводства, представляющего собой сложный технический комплекс, включающий механические, электронные, электротехнические и программные компоненты, напрямую зависит от качества, совместимости и надёжности, входящих в его состав комплектующих. При этом, в условиях санкционного давления вопрос формирования локализованной номенклатуры комплектующих приобретает стратегическое значение для обеспечения технологического суверенитета отрасли.

Производственный цикл оборудования для свиноводства включает следующие ключевые группы комплектующих, классифицируемые по категориям технологической сложности и импортной зависимости:

- *Конструкционные элементы и механические системы:* несущие конструкции, трубопроводы, профильные изделия, крепёжные узлы, подшипниковые опоры, приводные цепи и шнеки, шкивные передачи, уплотнительные элементы, трубопроводная арматура и т.д.;

- *Электротехнические системы и средства автоматизации:* асинхронные электродвигатели, преобразователи частоты, релейная автоматика, электромагнитные исполнительные устройства, силовые распределительные сети, измерительные датчики, программируемые логические контроллеры, системы гарантированного электропитания;

- *Гидравлические и пневматические системы:* центробежные и объёмные насосы, компрессорные установки, регулирующая и запорная арматура, гибкие шланговые линии, распределительные устройства управления потоками;

- *Информационно-управляющие системы и программное обеспечение:* встраиваемые микроконтроллеры с прошивками, SCADA-системы верхнего уровня управления, драйверы аппаратного взаимодействия с периферийными устройствами, облачные платформы цифрового мониторинга и аналитики;

- *Конструкционные материалы и технологические заготовки:* стальные сплавы (включая оцинкованные и коррозионностойкие марки), полимерные композиты (ПНД, ПВХ, стеклопластики), бетонные конструкции, чугунное литьё.

Анализ номенклатуры комплектующих указывает на высокую зависимость между технологической сложностью изделий и степенью их импортозависимости (таблица 4.1). Комплектующие с низким уровнем технологической сложности (стальные трубы, крепёжные элементы, щелевые полы из бетона или полимерных материалов, а также базовые кормушки и поилки) характеризуются высокой степенью локализации производства. Эти

изделия широко производятся на территории Российской Федерации в регионах с высокими объемами производства свинины, в частности в Белгородской, Нижегородской и Удмуртской областях, что обеспечивает стабильные поставки и снижает риски технологических перебоев [19-31].

Комплектующие среднего уровня сложности (электродвигатели общего назначения, приводные механизмы заслонок, компрессорное оборудование и щитовую автоматику) демонстрируют умеренную зависимость от импорта, которая выражается в использовании некоторых ключевых узлов и элементной базы зарубежного производства при производстве этих

Таблица 4.1 – Классификация комплектующих свиноводческого оборудования по уровню технологической сложности и степени импортной зависимости

Уровень технологической сложности	Уровень импортозависимости	Группы комплектующих	Локализация
Низкий	Незначительная зависимость от импорта	Конструкционные элементы (несущие рамы, профили, крепёж), щелевые полы (бетонные, полимерные, металлические), базовые кормушки и поилки	Производство широко развито на территории Российской Федерации, в том числе в Белгородской, Нижегородской и Удмуртской областях
Средний	Умеренная зависимость от импорта	Электродвигатели общепромышленного назначения, компрессоры, приводные механизмы заслонок, щитовая автоматика	Локализация частичная; значительная доля компонентов и узлов по-прежнему импортная
Высокий	Высокая зависимость от импорта	Специализированные датчики (аммиака, СО	

\*Составлено авторами

компонентов в России. Это повышает уровень уязвимости производственных цепочек [31-39].

Наиболее критична ситуация в сегменте высокотехнологичных комплектующих (специализированные датчики газового состава атмосферы (аммиак, углекислый газ, сероводород), частотные преобразователи, микропроцессорные контроллеры, насосные агрегаты со встроенными измельчителями и программное обеспечение для управления технологическими процессами). Здесь наблюдается доминирование импортных комплектующих. Отечественные разработки представлены единичными образцами с очень ограниченной информационной поддержкой, позволяющей увеличить круг потребителей, или находятся на начальных стадиях промышленного внедрения [33-35].

Такая ситуация усиливает стратегическую уязвимость отрасли в условиях ограничений внешних поставок и повышает необходимость целенаправленной государственной политики в области импортозамещения высокотехнологичных компонентов.

Анализ показывает снижение объёма локального производства комплектующих для свиноводческого оборудования по мере роста их технологической сложности (таблица 4.2). В готовых технически сложных решениях, где применяются компоненты собственного производства, недостающие элементы по-прежнему закупаются за рубежом. Сохраняется острая зависимость в следующих направлениях:

- датчики газов (аммиака, сероводорода, углекислого газа). Несмотря на появление аналогов от «ОВЕН» и НПК «ТЕКО», отечественные решения пока не обеспечивают необходимую долговечность и точность в условиях высокой концентрации агрессивных составляющих среды [35];

- контроллеры и ПО. Хотя российские разработки (например, «ОВЕН БУМ») позволяют управлять микроклиматом, они уступают зарубежным платформам по функциональности, масштабируемости и интеграции с ERP-системами [33];

- частотные преобразователи и приводы. Отечественные аналоги пока не обеспечивают требуемого КПД и надёжности [31].

Таблица 4.2 – Структура номенклатуры комплектующих оборудования для свиноводства\*

Тип системы	Ключевые комплектующие и оборудование	Уровень технической сложности	Уровень локализации**	Ведущие зарубежные производители
Системы содержания	Трубы Ø25–33 мм, крепёж, ограничители, щелевые полы, кормушки из нержавеющей стали	Низкий	Высокий	Big Dutchman (Германия) и др.
Системы кормления	Бункеры, транспортирующие шнеки/тросы, дозаторы, тензодатчики, клапаны подачи	Средний	Средний	Rotecna (Испания), Big Dutchman (Германия)
Системы поения	Ниппельные/чашечные поилки, медикаторы, фильтры, узлы водоподготовки	Средний	Средний	Dosatron (Франция), Monoflo (Германия)
Микроклимат	Вентиляторы, теплогенераторы, увлажнители, датчики температуры/влажности/газов, контроллеры	Высокий	Низкий	SKOV (Дания), Fansom (Нидерланды), Ziehl-Abegg (Германия)
Автоматика и управление	Программируемые контроллеры, частотные преобразователи, блоки питания, SCADA-системы	Высокий	Очень низкий	Rotem (Израиль), Big Dutchman (Германия), Siemens (Германия)
Навозоудаление, переработка и утилизация	Полимерные трубы и фитинги,	Низкий	Средний	Cornell (США), Saveco (Италия)
	погружные насосы, шланговые станции, мешалки	Высокий	Низкий	

\* Составлено авторами

**\*\*Уровень локализации** — доля отечественных комплектующих в общем объёме применяемых в российских системах, по состоянию на 2024–2025 гг., оценочно, на основе анализа открытых каталогов, публикаций и промышленных отчётов

В последние годы в России наблюдается рост числа российских предприятий, осваивающих выпуск комплектующих для свиноводческого оборудования. Особенно активно развивается производство оборудования для содержания свиней: станков, щелевых полов, кормушек, поилок (ООО «Система» (Белгород), ООО «ТД „Агротехмонтаж“» (Нижний Новгород), ООО «Ижагромаш» (Удмуртия), ООО «Агромолтехника-Сибирь» (Новосибирск)); элементов систем поения (компания Dosatorpump (Липецк), [30]); комплектующих для навозоудаления (ООО «МЗ „Поток“» (Москва) [39]); датчиков и автоматики (НПК «ТЕКО», ТО «ОВЕН», ООО «Промприбор-Р», ООО «Перспект» и др. ); систем управления микроклиматом (компании «ОВЕН», «Русэлком», «Резерв» [32, 33]).

Оборудование отечественных производителей не просто копирует зарубежные аналоги. Его узлы и комплектующие адаптируют конструкции к условиям российских хозяйств, что достигается повышенной прочностью, устойчивостью к агрессивной среде, возможностью работы при низких температурах и в условиях повышенной влажности.

К резервам, реализация которых позволит снизить зависимость от импорта и повысить устойчивость производственных цепочек, можно отнести:

- *высокую степень локализации производства оборудования для содержания свиней.* Российские предприятия полностью обеспечивают Потребность отрасли в станках для содержания свиней, щелевых полах (бетонных, металлических и композитных), кормушках и поилках полностью обеспечивается российскими предприятиями.

- *рост предложения отечественного программного обеспечения и облачных решений.* Компании «ОВЕН», «Русэлком» и «Резерв» активно развивают SCADA-системы и мобильные приложения для удалённого

мониторинга параметров микроклимата и расхода кормов [32–34]. Внедрение облачных платформ снижает зависимость от иностранных ERP-систем и создаёт основу для перехода к «цифровой ферме» на отечественной технологической базе.

- *расширение ассортимента медикаторов и систем водоподготовки.* Появление отечественных медикаторов MIXTRONIC 5 (Dosatorpump, ООО «Проспект») позволяет замещать модели Dosatron (Франция) по функциональности и точности дозирования [30]. Параллельно развивается производство систем водоподготовки (ООО «Конверсия», ООО «Осмос»), адаптированных к российским водным ресурсам.

- *потенциал унификации и стандартизации комплектующих.* Как показывает практика, отечественные комплектующие (например, датчики НПК «ТЕКО» или кормушки «Агромолтехника») часто совместимы с импортными системами. Усиление роли национальных стандартов и разработка единых технических требований (в рамках РД-АПК [19]) позволят создать единую кооперационную среду и снизить издержки на интеграцию.

- *возможности кооперации между производителями и аграрными холдингами.* Создание совместных предприятий по производству комплектующих (например, с участием «Мираторга», «Русагро», «Черкизово») может обеспечить гарантированный спрос, сократить сроки окупаемости инвестиций и ускорить вывод на рынок инновационных решений. Подобные модели уже реализуются в рамках программ импортозамещения по другим направлениям АПК [42].

Таким образом, номенклатура комплектующих в свиноводстве представляет собой иерархическую систему, где базовые элементы уже в значительной мере локализованы, а высокотехнологичные компоненты остаются узким местом. Стратегическая задача на ближайшие годы – не просто заменить импорт, а создать устойчивую, интегрированную и

масштабируемую кооперационную среду, включающую разработчиков, производителей, научные институты и конечных потребителей.

Реализация этой задачи требует комплексного подхода: государственного стимулирования НИОКР, локализации передовых производств, стандартизации протоколов обмена данными и активного вовлечения крупных агрохолдингов в качестве индустриальных партнёров. Такой синергетический подход позволит обеспечить технологический суверенитет отрасли и сохранить достигнутые позиции на внутреннем и внешнем рынках.

## **5 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ИМПОРТОЗАВИСИМОСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНАЩЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СВИНИНЫ**

Задача достижения технологической независимости Российской Федерации, которая может быть решена за счет импортозамещения, сформулирована в Указе Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации...» от 07.05.2024 г. [42]. Наличие импорта при производстве технологического оборудования создает угрозу безопасности страны, поэтому импортозамещение является необходимым условием финансовой и продовольственной независимости страны. Определение понятия «импортозамещения» имеет разноплановый характер.

Ряд исследователей [43-45] понятие «импортозамещения» рассматривают как «процесс непосредственной замены импортных товаров на отечественные путем их замещения на внутреннем рынке страны аналогичными отечественными, адекватными или обладающими более высокими потребительскими свойствами и стоимостью не выше импортных посредством развития национального производства» [46]. В работах [47-54] - как «тип экономической стратегии и промышленной политики государства, направленный на стимулирование национального производства и

производителя с целью вытеснения импорта за счет производства конкурентоспособной продукции, достижения самообеспечения и переориентации спроса национального потребителя. Заключается в процессе оптимизации структуры экономики страны и региона путем создания дополнительных производств и отраслей, в формировании «неоиндустриализации».

В контексте интеграции экономики страны с мировой экономикой [55-58], импортозамещение определяется как «одна из фаз различных состояний открытости и закрытости экономики. Выделяют три направления импортозамещения: создание новых видов продукции; замещение импортных аналогов; замещение отдельных операций» или как «фактор, влияющий на изменение условий международной торговли», к которым относят развитие внутреннего рынка товаров, повышение уровня самообеспеченности, расширение объемов производства собственных товаров, благодаря политике содействия повышению конкурентоспособности национальной экономики в долгосрочной перспективе [59, 60]

Таким образом, импортозамещение рассматривается либо как тактика (действие), либо как стратегия развития национальной экономики. С учетом таких подходов, имеющих право быть признанными, для достижения технологической независимости в свиноводстве необходимо решить ряд задач, которые позволят снизить импортозависимость технической оснащённости свиноводческих предприятий и достичь импортозамещения:

- создание специальных условий для отечественных производителей техники для свиноводства и других подотраслей животноводства, стимулирование НИОКР (научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ) за счет поддержки российских компаний-разработчиков животноводческого оборудования государственными субсидиями и льготными кредитами, направленными на модернизацию

существующих заводов и создание новых производств высокотехнологичного оборудования для свиноводства;

- поощрение переноса производства ключевых узлов и деталей в Россию иностранными компаниями, а также организация совместных предприятий между иностранными компаниями-производителями оборудования и отечественными предприятиями для повышения уровня локализации импортных комплектующих;

- снижение зависимости от зарубежных аналогов современных цифровых платформ и автоматизации процессов, позволяющих повысить эффективность производства за счет государственной поддержки инновационных проектов в виде грантов и субсидий на разработку отечественных конкурентоспособных решений и продуктов;

- создание перечня сертифицированных поставщиков местных материалов и сырья, необходимых для производства современной технологической базы свиноводства, для обеспечения сырьем и материалами собственного производства высокого качества.

Необходимым условием также является грамотная организация при решении данных задач. Так, снижению логистических издержек при создании специальных условий для отечественных производителей техники для свиноводства будет способствовать максимальное приближение производств к свиноводческим предприятиям, т.е. расположение его в регионах с наибольшим объемом производства свинины. А долевое участие производителей свинины в производстве оборудования или комплектующих позволит сократить сроки введения производственных мощностей и обеспечит свиноводческие предприятия оборудованием, стоимость которого будет пропорциональна их долевому участию.

Комплексный подход к внедрению предложенных мер позволит значительно сократить уровень импортозависимости в области технического оснащения предприятий свиноводства, повысив надежность и экономичность производственного процесса.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Модернизация свиноводства, начатая в 2005 году, позволила усилить позиции зарубежных компаний на отечественном рынке оборудования для свиноводства, в результате чего они получили более 90% рынка оборудования в 2006-2008 гг. Использование импортного оборудования при выращивании свиней в условиях промышленного производства позволило сделать отрасль конкурентной. Несмотря на достигнутые успехи в производстве продукции свиноводства, отрасль по-прежнему находится в сильной зависимости от зарубежных товаропроизводителей: на отечественном рынке превалирует технологическое оборудование, кормовые добавки, биологически активные вещества (БАВ) и ветеринарные препараты иностранного производства. Поэтому важнейшим условием обеспечения устойчивости развития отрасли по пути ее интенсификации является повышение уровня технического оснащения объектов за счет модернизации технологического оборудования, выпуска кормовых и ветеринарных препаратов отечественного производства.

Опыт эксплуатации современного российского оборудования для содержания свиней указывает на соответствие его зарубежным образцам по технологическим параметрам, также и требованиям ресурсосбережения и экологическим. Однако, отсутствие единой методологии сравнительной оценки с зарубежными аналогами затрудняет принятие решений со стороны производителей свинины и сдерживает доверие к отечественной технике. Для получения объективной информации о достоинствах и недостатках отечественного оборудования в сравнении его с зарубежными аналогами необходимо возродить систему испытаний техники, включающую приемочные и периодические испытания.

Проблемы расширения номенклатуры и разработки отсутствующего следует решать на государственном уровне, включая вопросы технического обеспечения в программы модернизации АПК.

Проведенное анкетирование крупнейших производителей свинины (их доля в общем объеме промышленного производства свинины в Российской Федерации – более 40%) выявило преобладание импортного оборудования в цехах по производству свинины (свиноводческих комплексах) (70%) и в цехах убоя предприятий (54%). В оснащении комбикормовых заводов количество предприятий с импортным, отечественным оборудованием и их комбинацией представлены примерно одинаковыми долями (32%, 32% и 36%).

Среди проблем, с которыми сталкиваются предприятия, оснащенные импортным оборудованием, выделялись: высокая стоимость оригинальных запчастей (70%), долгий период доставки запчастей (63%) отсутствие возможности их приобретения (30%).

Было подтверждено лидерство немецкой компании Big Dutchman: ее оборудование было установлено на 70% предприятий при реконструкции или новом строительстве свиноводческих помещений. Оно же преобладает среди используемого оборудования для выполнения основных процессов при выращивании свиней: в оборудовании для содержания свиней их доля среди предприятий, ответивших на вопросы анкеты, составляет 38%, кормления – 31,6%, поения – 40%, обеспечении микроклимата – 30,7%.

Анализ номенклатуры комплектующих и узлов при производстве оборудования для свиноводства позволил выявить ключевые тенденции, структурные особенности и системные риски, влияющие на уровень технологической зависимости отечественной отрасли от зарубежных поставщиков. Результаты исследования показывают, что российское свиноводство остаётся уязвимым в условиях внешних вызовов из-за высокой импортозависимости в критически важных сегментах технического оснащения.

Уровень локализации производства варьируется в обратной зависимости от сложности компонентов. Так, в сегменте механических и конструкционных изделий (станки, щелевые полы, кормушки, поилки, трубы

и фитинги) отечественные предприятия полностью обеспечивают потребности отрасли. Российские аналоги не уступают зарубежным по функциональности, долговечности и соответствию нормативным требованиям РД-АПК 1.10.02.04-12.

Сохраняется критическая зависимость от импорта в высокотехнологичных компонентах (датчики газов (аммиака, сероводорода, CO<sub>2</sub>), микропроцессорные контроллеры, SCADA-системы, частотные преобразователи и программное обеспечение. Это повышает уровень угрозы технологического срыва в случае невозможности поставки даже отдельных узлов, которые являются элементами автоматизированных систем, спроектированных как единые комплексы.

Несовместимость с зарубежными платформами, ограниченная функциональность и отсутствие унифицированных протоколов обмена данными сдерживает распространение отечественных разработок в области автоматизации и цифровизации. Фрагментация программных экосистем приводит к дублированию данных и увеличению трудозатрат на управление производством.

Снижению темпов масштабирования инноваций способствует и недостаточная кооперация между отечественными производителями и агропромышленными холдингами: предприятия-разработчики не формируют устойчивых цепочек поставок и совместных инжиниринговых решений. Это контрастирует с практикой ведущих европейских компаний (Big Dutchman, Schauer, Roxell), где развита сеть субподрядчиков и дочерних производств, обеспечивающих гибкость и конкурентоспособность.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод о необходимости комплексного подхода при решении проблемы импортозависимости российского свиноводства, который должен сочетать меры государственной поддержки инвестиций в научные исследования и производственные мощности, информационное обеспечение специалистов отрасли, а также подготовку кадров.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ежегодник по племенной работе в свиноводстве в хозяйствах Российской Федерации (2023 год). – М.: ФГБНУ ВНИИплем, 2024. – 147 с.
2. Ежегодник по племенной работе в свиноводстве в хозяйствах Российской Федерации (2018 год). – М.: ФГБНУ ВНИИплем, 2019. – 175 с.
3. Ежегодник по племенной работе в свиноводстве в хозяйствах Российской Федерации (2019 год). – М.: ФГБНУ ВНИИплем, 2020. – 159 с.
4. Ежегодник по племенной работе в свиноводстве в хозяйствах Российской Федерации (2020 год). - М.: ФГБНУ ВНИИплем, 2021. - 154 с.
5. Ежегодник по племенной работе в свиноводстве в хозяйствах Российской Федерации (2022 год). – М.: ФГБНУ ВНИИплем, 2023. – 151 с.
6. Павлова С.В., Козлова Н.А., Мышкина М.С., Щавликова Т.Н. Генетические ресурсы отечественного свиноводства в Российской Федерации по состоянию на 1 января 2022 года // Свиноводство. – 2022. – № 5. – С. 9-11.
7. «Нам нужно создавать свои кормовые добавки, чтобы не ходить по всему миру с протянутой рукой» [Электронный ресурс]. – 2024. – URL: <https://feedlot.ru/novosti/nam-nuzhno-sozdavat-svoi-kormovyie-dobavki,-chtobyi-ne-xodit-po-vsemu-miru-s-protyanutoj-rukoj> (дата обращения 20.03.2025).
8. В.М. Зимняков, А.А. Курочкин, А.М. Зимняков. Состояние, проблемы и перспективы развития производства комбикормов в России// Техника и технологии в животноводстве – 2022. – № 1(45). – С. 52-58.
9. Производство комбикормов для свиней в 2023–2024 годах [Электронный ресурс]. – 2024. – URL: [https://www.tsenovik.ru/news/Novosti-APK/Proizvodstvo-kombikormov-dlya-sviney-v-20232024-godakh/?sphrase\\_id=15034208](https://www.tsenovik.ru/news/Novosti-APK/Proizvodstvo-kombikormov-dlya-sviney-v-20232024-godakh/?sphrase_id=15034208) (дата обращения 14.03.2025).
10. Перспективы переработки фуражного зерна и производства комбикормов в Северо-Западном регионе РФ / И.Б. Зимин и др. // Сб. материалов и докладов международной научно-практической конференции: «Современные тенденции в развитии АПК: технологии, качество,

безопасность» / Великие Луки: Великолукская государственная сельскохозяйственная академия. – 2021. – С. 101-105.

11. Красновская Е. Рынок мяса в новой реальности // Свиноводство. – 2020. – № 8. – С. 6-9.

12. Кузнецова Е.Д. Экономическая оценка производства комбикормов в с.-х. предприятиях // Производство и переработка с.-х. продукции: менеджмент качества и безопасности. Воронеж. – 2018. – С. 390-395.

13. Максимова Е. Комбикормовая промышленность России демонстрирует стабильность // Ценовик. – 2018. – № 5. – С. 8-10.

14. Маилян Э. Импортозамещение: проблемы отечественной биохимической и биологической промышленности [Электронный ресурс]. – 2022. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/column/eduard-mailyan/38608-importozameshchenie-problemy-otechestvennoy-biokhimicheskoy-i-biologicheskoy-promyshlennosti/> (дата обращения 19.03.2025).

15. В России объем реализации комбикормов достиг 32 млн т // Свиноводство. – 2021. – № 5. – С. 71.

16. О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717: Постановление от 11 марта 2025 г. № 300 М. – 2025. – 10с.

17. Система машин для механизации и автоматизации выполнения процессов при производстве продукции животноводства и птицеводства на период до 2030 года: монография / Н.М. Морозов [и др.]. –М., ФГБНУ ФНАЦ ВИМ. – 2021. –180с.

18. Морозов Н.М., Кузьмина Т.Н. Технологические, социальные, экологические и экономические аспекты модернизации свиноводства // Техника и оборудование для села. – 2014. – № 4. – С. 2-7.

19. РД-АПК 1.10.02.04-12 Методические рекомендации по технологическому проектированию свиноводческих ферм и комплексов: утв. 06.07.2012г. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». – 2012. – 140с.

20. Лысцов А.В. Половая необходимость [Электронный ресурс]. – 2012. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/14714-polovaya-neobkhodimost> (дата обращения 27.03.25)
21. Кузьмина Т.Н. Опыт реконструкции и технологической модернизации свиноводческих предприятий. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 76с.
22. VSM Волгасельмаш [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <https://volgaselmash.ru/about/> (дата обращения 18.02.2024 г.)
23. Водоподготовка для животноводческих хозяйств и птицеферм [Электронный ресурс] – 2025. – URL: [https://voda.kr-company.ru/ochistka\\_vody/na\\_proizvodstve/vodopodgotovka\\_dlya\\_zhivotnovodcheskih\\_hozyajstv\\_i\\_pticeferm/?ysclid=m7abkgut4u830764179](https://voda.kr-company.ru/ochistka_vody/na_proizvodstve/vodopodgotovka_dlya_zhivotnovodcheskih_hozyajstv_i_pticeferm/?ysclid=m7abkgut4u830764179) (дата обращения 18.02.2024 г.)
24. Конверсия [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <https://konversia.com/> (дата обращения 18.02.2024 г.)
25. Осмос. Реализованные проекты [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: [https://www.osmos.ru/prom/klienty/proekty\\_vodopodgotovka.html](https://www.osmos.ru/prom/klienty/proekty_vodopodgotovka.html) (дата обращения 18.02.2024 г.)
26. Автоматические поилки сосковые для синей и поросят-отъемышей [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: [https://www.bosz.ru/razdel-avtomaticheskie\\_poilki\\_soskovie\\_dlya\\_sviney\\_porosyat\\_otjemishey-27/](https://www.bosz.ru/razdel-avtomaticheskie_poilki_soskovie_dlya_sviney_porosyat_otjemishey-27/) (дата обращения 18.02.2024 г.)
27. ДАНЛЕН. Товары для птицеводства и животноводства [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <http://www.danlen.ru/catalogue/livestock.htm> (дата обращения 18.02.2024 г.)
28. Альфатехнологии – агрорешения [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <https://alfa-agroteh.ru/?ysclid=m7mxu482ха88183671> (дата обращения 18.02.2024 г.)
29. Панацея. Ветеринарные препараты [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <https://panacea.vet/> (дата обращения 18.02.2024 г.)

30. Бойцов А. В. Медикаторы DOSATRON в промышленном животноводстве / А. В. Бойцов // Ветеринария. – 2018. – № 8. – С. 21-23.

31. Новиков Н.Н., Кольчик И.Е. Современное оборудование и технические средства обеспечения микроклимата на животноводческих фермах// Техника и технологии в животноводстве. – 2020. – №1(37). – С. 81-88.

32. Автоматизация управления микроклиматом в свиноводстве [Электронный ресурс]. – 2025. –URL: [https://agriculture.owen.ru/project/avtomatizaciya\\_upravleniya\\_mikroklimatom\\_v\\_svinovodstve](https://agriculture.owen.ru/project/avtomatizaciya_upravleniya_mikroklimatom_v_svinovodstve) (дата обращения 23.04.2025)

33. Воронин Д. Готовые решения для управления микроклиматом в свиноводческих комплексах. [Электронный ресурс]. – 2020. – URL: [https://aip.com.ru/article/mikroklimat\\_v\\_svinovodcheskix\\_kompleksax](https://aip.com.ru/article/mikroklimat_v_svinovodcheskix_kompleksax) (дата обращения 23.04.2025).

34. Паспорт инновационного проекта [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: [https://kubsau.ru/upload/foresight/ip\\_pigfarm.pdf?ysclid=m9csc30ху602265309](https://kubsau.ru/upload/foresight/ip_pigfarm.pdf?ysclid=m9csc30ху602265309) (дата обращения 23.04.2025).

35. Кольчик И.Е. Современные технологии и технические средства автоматического контроля в свиноводстве // Техника и технологии в животноводстве. – 2022. – № 4(48). – С. 72-78.

36. Цой Л.М., Рассказов А.Н. Свиноводство. Перспективы цифрового развития // Техника и технологии в животноводстве. – 2020. – № 3(39). – С. 50-56.

37. Кольчик И.Е. Использование тепловизионного контроля в свиноводстве // Техника и технологии в животноводстве. – 2021. – № 3(43). – С. 71-76.

38. Брюханов А.Ю., Гаас А.В. Стратегия управления отходами предприятий птицеводства на основе внедрения наилучших доступных технологий переработки помета // Экология и промышленность России. – 2016. Т. 20. – № 2. – С. 60-63.

39. Гриднев П.И., Гриднева Т.Т. Технический уровень перспективной системы машин для уборки и подготовки навоза к использованию // Техника и технологии в животноводстве. – 2020. – № 1 (37). – С. 50-56.

40. Загоровская В. Навозный апгрейд. Производители систем удаления навоза и помёта на пути к импортозамещению [Электронный ресурс]. – 2023. – URL: Навозный апгрейд. Производители систем удаления навоза и помёта на пути к импортозамещению (дата обращения 28.05.2025).

41. Рейтинг крупнейших производителей свиней на убой в РФ по итогам 2024 года [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <https://nssrf.ru/informatsiya-o-meropriyatiyakh-soyuza/news/rejting-krupneyshikh-proizvoditeley-sviney-na-uboy-v-rf-po-itogam-2024-goda> (дата обращения 29.07.2025).

42. Указ Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» от 07.05.2024 г. №309. [Электронный ресурс]. – 2024. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542/> (дата обращения 20.08.2025).

43. Кадочников П. А. Анализ импортозамещения в России после кризиса 1998 г. – М.: Ин-т экономики переходного периода, 2006. – 139 с.

44. Матанцев А. Н. 600 способов продвижения торговой марки. – М.: Дело и сервис, 2003. – 352 с.

45. Румянцева Е. Г. Новая экономическая энциклопедия. – М.: Инфра-М, 1997. – 632 с.

46. Кривенко Н. В., Епанешникова Д. С. Обоснование возможностей эффективного импортозамещения в рамках обеспечения экономической безопасности // Журнал экономической теории. – 2019. Т. 16. – № 4. – С. 640-653.

47. Ершов А. Ю. Формирование импортозамещающей стратегии //Фундаментальные исследования. – 2015. – № 8. (часть 2). – С. 374–379.

48. Старовойтова О. В. Импортозамещение в условиях малой открытости экономики: автореф. дис. ...канд. экон. наук. – Минск, 2011. – 23 с.

49. Семькин В. А., Сафронов В. В., Терехов В. П. Импортзамещение как эффективный инструмент оптимального развития рыночной экономики // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 7. – С. 2–7.
50. Бодрунов С. Д. Теория и практика импортзамещения: уроки и проблемы. – СПб.: ИНИР им. С. Ю. Витте, 2015. – 171 с.
51. Анимица Е. Г., Анимица П. Е., Глумов А. А. Импортзамещение в промышленном производстве региона: концептуально-теоретические и прикладные аспекты // Экономика региона. – 2015. – № 3. – С. 160 - 172.
52. Копеин В. В., Филимонова Е. А. Импортзамещение как новый элемент в системе продовольственной и экономической безопасности // Российское предпринимательство. – 2015. – № 18 (том16). – С. 2947 - 2956.
53. Макаров А. Н. Импортзамещение как инструмент индустриализации экономики региона: инновационный аспект (на примере Нижегородской области) // Инновации. – 2011. – № 5(151). – С. 36 - 40.
54. Семенов А. М. Политика импортзамещения в развитии фармацевтической промышленности России: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – М., 2014. – 30 с.
55. Котованов М. В. Сущность и долгосрочные последствия импортзамещения // Экономика и управление. – 2018. – № 9 (106). – С. 60 - 68.
56. Васильева Л. В. Подходы к оценке потенциала импортзамещения // Апробация. – 2016. – № 11. – С. 98 - 101.
57. Абелян А. С., Иванова Н. Е., Рудик Е. В. Механизмы импортзамещения в политике модернизации российской экономики: практический инструментарий реализации // Транспортное дело России. – 2014. – № 4. – С. 114-116.
58. Фальцман В. К. Форсирование импортзамещения в новой геополитической обстановке // Проблемы прогнозирования. – 2015. – № 11(48). – С. 22 - 32.

59. Трюэль Ж.-Л., Пащенко Я. Н. Импортзамещение и новая индустриализация: возможен ли тандем? //Экономическое возрождение России. – 2016. – № 1 (47). – С. 66 - 72.

60. Линдерт П. Х. Экономика мирохозяйственных связей: пер. с англ. / Ред. О. В. Иванова. – М.: Прогресс-Универс, 1992. – 515 с.