

Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации

ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СВИНОВОД-  
ЧЕСКИХ ФЕРМ И КОМПЛЕКСОВ С ВНЕ-  
ДРЕНИЕМ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Москва 2008 г.

Издание подготовлено под руководством директора ВНИИЖа, чл.-кор. РАСХН Виноградова В.Н., заведующего Селекционно-технологическим центром по свиноводству (СТЦ) ВНИИЖа Ильиным И.В., ведущими научными сотрудниками, канд.с.-х.наук Смолинским Е.А., и канд.с.-х.наук Курячим М.Г., зав. лаборатории ВНИИЖа Афанасьевым В.В., старшими научными сотрудниками, канд.с.-х.наук Тоховым М.Х., и старшим научным сотрудником Морозовым А.И., научным сотрудником Лапинским Е.С.

Рецензенты; Мысик А.Т. – главный редактор журнала «Зоотехния», чл. кор. РАСХН, профессор.

Цой Л.М. – заместитель директора ВНИИМЖ.

«Опыт проектирования свиноводческих ферм и комплексов с внедрением новых технологий» - М.: ООО «Столичная типография», 2008, 230 с.

Дальнейшее развитие свиноводства в стране, повышение его эффективности связано с внедрением новых систем разведения и содержания свиней.

На протяжении последних лет в рамках реализации Федеральной программы развития АПК на 2006-2007гг активно развивалось международное сотрудничество отечественных предпринимателей с ведущими центрами свиноводства Европы, Канады и США, включая поставку генофонда животных, нового оборудования и технологий.

Поэтому в современных проектных работах по реконструкции и новому строительству часто используется зарубежная нормативная база.

СТЦ по свиноводству ВИЖа и ООО «АгроПроектИнвест» обобщили нормативные требования современных интенсивных технологий производства свинины.

При подготовке материалов книги использованы опыт и проектные решения ООО «АгроПроектИнвест».

Настоящее издание освещает различия в нормативной базе разных стран для проектирования и дает их обобщенные, усредненные характеристики.

Издание предназначено для руководителей и специалистов агропромышленных предприятий, проектных организаций соответствующего профиля и научных работников

Ответственный за выпуск – заместитель начальника отдела научно-технической политики – Гоголев Г.А.

Депнаучтехполитики Минсельхоза России.

Одобрено на научно-техническом совете Минсельхоза России

(протокол №                      от                      ).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Анализ состояния развития свиноводства.....	5
2. Селекционно-генетические аспекты современного свиноводства России.....	13
3. Технологический расчет движения поголовья.....	26
4. Организация воспроизводства на промышленных свиноводческих предприятиях .....	34
5. Организация эффективного использования кормов.....	45
5.1. Показатели общей питательности корма.....	50
5.2. Протеиновое питание.....	51
5.3. Минеральные вещества .....	59
5.4. Витамины в комбикормах для свиней .....	64
5.5. Особенности организации кормления свиней полнорационными комбикормами .....	74
5.6. Особенности кормления свиней влажными (жидкими) кормосмесями... ..	77
6. Потребности свиней в воде .....	81
7. Новые технологии и оборудование для содержания свиней на фермах и комплексах .....	89
7.1. Нормирование площадей для содержания свиней .....	89
7.2. Современное технологическое оборудование для предприятий интенсивного свиноводства .....	102
7.3. Размещения животных на свиноводческих фермах и комплексах .....	126
7.4. Микроклимат производственных помещений .....	132
7.5. Системы автоматизации, диспетчеризации, связи и сигнализации.....	148
7.5.1. Поддержание соответствующего микроклимата производственных помещений .....	149
7.5.2. Систему автоматической раздачи кормов .....	151
7.5.3. Осуществление контроля и регулирования суточного потребления кормов животными .....	152
7.5.4. Выполнение учета количества и вида завозимых и имеющихся кормов.....	152

7.5.5. Выполнение учета и контроля за водо- и электроснабжением .....	153
7.5.6. Ведение видеонаблюдения по периметру комплекса и в помещениях опороса с выводом данных изображения на дисплей диспетчера.....	153
7.5.7. Ведение пропускного режима на территорию с помощью электронного учета .....	154
7.5.8. Систему учета животных, их движение( перевод из одной группы животных в другую, ввоз их и вывоз с территории), а так же спермодоз, в т.ч с использованием электронных весов на въезде-выезде в «белой зоне» .....	155
7.5.9. Сбор, анализ и передача информации на ПК диспетчера, ее архивирование и хранение .....	156
8. Организация сбора, транспортировки и хранения отходов свиноводческих предприятий.....	159
8.1. Основные нормативные документы при проектировании .....	160
8.2. Системы удаления, хранения и утилизации технологических отходов.	164
9. Организация дезинфекции помещений в условиях поточной технологии производства свинины .....	176
10. Организация труда .....	180
11. Реализация современных технологий при реконструкции и строительстве свиноводческих предприятий .....	184
11.1. Свиноферма на 600 голов откорма в год по замкнутому.....	185
11.2. Свиноферма на 9500 голов откорма в год по замкнутому циклу .....	188
11.3. Селекционно-генетический центр на 1260 гол свиноматок .....	191
11.5 Селекционно- гибридный центр на 1720 свиноматок.....	196
11.6. Племенная ферма на 209 свиноматок для свинокомплекса на 60000 голов откорма по замкнутому циклу.....	204
11.7. Свинокомплекс промышленного типа с законченным технологическим циклом на 5200 свиноматок .....	208
11.8 . Свинокомплекс на 100000 голов в год по замкнутому циклу.....	214

## 1. Анализ состояния развития свиноводства

В 2006 году мировое производство мяса составило 276,5 тонн, в том числе свинины – 107,5 млн. тонн. Уровень потребления мяса на душу населения достиг 40 кг, в том числе свинины 15,6 кг. Прирост свинины за 2007 год в мире составил 3,3 млн. тонн (+3,1%). Наибольший прирост производства наблюдается в странах азиатского региона Тихого Океана. Их доля в мировом производстве свинины достигла 58% (против 50% в 2000 году). Доля европейских стран вместе с Россией за это время снизилась с 27% до 24%. Россия занимает в числе производящих свинину стран 10-е место по объему производства и есть все основания ожидать ее перемещения на 8-е место к 2010 году.

На этом фоне, подводя итоги двухлетнего периода реализации в России Национального проекта «Развитие АПК», можно с уверенностью констатировать, что отечественные свиноводы успешно справились с поставленными задачами. Общий прирост производства свинины во всех категориях хозяйств составил в 2007 году более 402 тыс. тонн, что равно 20% прибавке.

Потребление продуктов животноводства на душу населения в России продолжало расти (таблица 1), хотя значительный объем мяса и рыбопродуктов завозился по импорту.

Качество этого завозного сырья продолжает вызывать беспокойство Ассоциации мясопроизводителей Российской Федерации, так как в основном это залежалая импортная продукция с 3-6 летними сроками хранения.

Таблица 1

Потребление основных продуктов питания на душу населения в России

Виды продуктов питания	1995	2000	2004	2005	2006	2007	Нормы потребления
Мяса и мясопродуктов (в пересчете на мясо), кг	55	45	53	55	57	56,5	81
в т.ч свинины, кг	-	10,1	15,0	14,3	15,6	17,0	30
Молоко и молокопродукты, кг	253	216	233	235	237	238	392
Рыба и рыбопродукты, кг	9	10,4	11,0	11,6	12,0	12,1	25
Яйца	214	229	242	250	257	259	292

За эти годы введены в действие 74 «новых», реконструировано 186 действующих свиноводческих предприятий, что позволило увеличить производственные мощности на 247 и 168 тыс. тонн свинины в год соответственно.

Таблица 2

Основные показатели развития свиноводства в России

Показатели	2005	2006	2007	2007 г. к 2005 г., %
Производство свиней на убой в хозяйствах всех категорий (тыс. тонн) в живой массе,	2014	2196	2416	120
- в т.ч. в сельхозпредприятиях	685	784	980	143
- в крестьянских (фермерских) хозяйствах	54	68	88	163
Импорт в убойной массе, тыс. тонн	585	626	672	115
Ресурсы всего в убойной массе, тыс. тонн	2055	2236	2435	119

Основной прирост свинины обеспечен в хозяйствах Центрального и Южного ФО. Из регионов лучшими стали хозяйства в Белгородской области (+72 тыс. тонн) и Краснодарском крае (+28,0 тыс. тонн).

Возросло поголовье свинины в стране с 13455 тыс. гол (2005 г.) до 16250 тыс. голов (2007 г.).

Однако показатели продуктивности животных изменяются медленно. Практически сохранились на уровне 2005 года среднесуточные привесы на откорме, а выход поросят на 100 свиноматок даже снизился.

Продолжительность выращивания и откорма свиней до 100 кг живого веса по стране все еще составляет 296 дней, что на 120 дней выше оптимальных показателей.

Существенный рост цен на зерно при отрицательной динамике реализационных цен на свиней значительно ухудшило к концу 2007 года финансовое состояние свиноводческих предприятий. Из 100 наиболее крупных и эффективных предприятий России по производству свинины 56 за 2004-2006 годы понизили эффективность производства. Потери свиноводства России по этим причинам составили в прошлом году около 2,4 млрд. рублей.

В реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» сделано немало, однако ряд негативных проблем существенно тормозит его

дальнейшее развитие, прежде всего, к ним относится диспаритет цен на энергоносители, промышленные товары, услуги и сельскохозяйственную продукцию. Себестоимость зернофуража за последние 3 года возросла в 2,5 раза, а цена на реализованных свиней осталась практически на том же уровне.

В соответствии с «Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы», принятой правительством Российской Федерации 14 июля 2007 года предусмотрено выделить из федерального бюджета для субсидирования агропромышленного производства 551 млрд. руб., что в 3 раза больше предыдущего пятилетия. В тех же объемах предусматривается софинансирование мероприятий госпрограммы со стороны бюджетов и субъектов федерации.

Вместе с тем в Западной Европе государства на поддержку своего сельского хозяйства выделяют в среднем 300 \$ США на 1 га, в Японии 473\$, в США – 324\$, в Канаде – 188\$. В России государственная поддержка села составляет всего лишь 13 \$ на га и при трехкратном ее увеличении достигнет 40 \$.

В свиноводстве ежегодный рост объемов производства продукции в 2008-2012 гг. планируется увеличивать на 10%. При этом предполагается широкое использование современных технологий, требующих изначально больших капитальных затрат по сравнению с уже устаревшими технологиями промышленного свиноводства 70-х годов прошлого века.

В этих условиях свиноводство будет выгодным бизнесом только при достижении производственных показателей мирового уровня на основе:

- целенаправленной селекционно-генетической работы;
- высокопроизводительной, ресурсосберегающей технологии производства;
- организации кормления животных на основе современных знаний физиологии питания свиней;
- высокого уровня ветеринарной и зоотехнической культуры на свиноводческих предприятиях.

Только при соблюдении этих условий можно на реконструируемых и новых свинофермах и комплексах получать не менее 23-25 голов деловых поросят на одну свиноматку в год, среднесуточных привесов на доращивании поросят и откорме не менее 400 г и 800 г соответственно при конверсии кормов не выше 2,8-3,0 кг.

О наличии больших резервов эффективности производства в отрасли говорят данные по работе 100 наиболее крупных и эффективных предприятий России по производству свинины за 2004-2006 г.г. (Клуб «Свинина-100»).

Таблица 3

Распределение 100 лучших свиноводческих предприятий  
по Федеральным округам

Федеральные округа	Количество хозяйств	Себестоимость 1 ц свинины (руб.)	Цена реализации 1 ц свинины (руб.)	Рентабельность производства, %
Северо-Западный	6	4402	5193	+20
Центральный	29	3467	4530	+30,7
Южный	31	3275	4525	+38,2
Приволжский	16	3830	4710	+23
Уральский	8	41,55	5476	+31,8
Сибирский	9	3951	5156	+30,5
Дальневосточный	1	5647	5994	+6,1

Данные таблицы показывают большие различия в себестоимости свинины по регионам: от 32 руб. за килограмм в Южном Федеральном округе до 56 рублей в Дальневосточном. Рентабельность производства свинины в этих регионах составила 38,2% и 6,1% соответственно.

Интересно провести сравнение себестоимости свинины за этот период (2006 г) с показателями отрасли мясного свиноводства в ряде европейских стран (таблица 4).



Структура себестоимости живой массы свиней реализуемых на убой в странах Европы в 2006 г (1 датская крона – 4,85 рубля).

Страны Европы	Себестоимость 1 кг живой массы свиней		Структура себестоимости, %			
	д. кроны	рубли	корма	генетика + вет обслуживание	амортизационные отчисления	зарплата
Голландия	9,6	46,6	50,0	10,4	29,2	10,4
Дания	9,8	47,6	48,9	8,3	31,4	11,4
Франция	10,1	50,0	48,5	8,9	28,7	13,9
Швеция	10,8	52,4	44,4	7,4	33,4	14,8
Ирландия	10,9	52,8	60,0	8,2	22,7	10,1
Германия	10,8	52,4	44,4	11,1	32,5	12,0
Австрия	11,7	56,7	45,3	10,2	31,7	12,8
Англия	11,6	56,2	46,5	5,2	35,4	12,9
Италия	14,3	69,3	63,6	7,7	20,3	8,4
Среднее значение	11,1	53,8	50,2	7,4	29,5	12,9

Источник: «Ежегодный доклад Датской ассоциации свиноводов – 2007г».

Приведенные данные показывают, что различия в себестоимости свинины между странами Западной Европы гораздо меньше, чем в показателях 100 лучших свиноводческих предприятий России. Исключением является себестоимость свинины при реализации на забой в Италии (69,3 руб/кг), что объясняется высоким живым весом свиней при реализации (130 кг), которые используются для приготовления по спецзаказам копченых окороков. В Голландии и Дании, к примеру, средняя живая масса свиней при реализации в лучших 25% хозяйствах составила 84-82 кг.

Результаты работы отрасли неоднократно обсуждались на различных конференциях, научных сессиях и производственных совещаниях министерств в Регионах. На заседании «Круглого стола» в Госдуме РФ в июне 2008 года было подчеркнуто, что население страны обеспечивается продуктами питания собственного производства на 50-52%, а крупные административные - промышленные центры страны зависят от поставок извне на 70-80%.

Депутаты отметили, что продовольственная безопасность государства является важнейшей частью экономической и национальной безопасности страны.

Работы по возрождению свиноводства, и значительному увеличению производства постной свинины, переводу его на новые ресурсосберегающие, интенсивные технологии должны стать одними из основополагающих задач государственной политики в России.

Изложение в настоящей брошюре опыта проектирования и реализации проектов реконструкции и строительства свиноводческих предприятий на основе новых технологий и технических решений, по нашему мнению, поможет животноводам и руководителям свиноводческих предприятий правильно сделать оценку новых технологических рекомендаций, зарубежных и отечественных поставщиков оборудования, выбрать наиболее эффективные пути решения региональных проблем свиноводства.

При проведении обобщения нашего опыта проведено сравнение с работой аналогичных предприятий в странах Европейского Союза. В этих странах на лицо высокая конкуренция на рынке производителей мяса, предприятия работают на минимуме рентабельности и прибыль определяется только несколькими рублями от килограмма произведенного живого веса.

В основе промышленного производства свинины директивно закреплённого в Европе, лежат ряд основных правил его организации, а именно:

- замкнутый цикл производства;
- использование помещений по принципу «пусто-занято»;
- применение современного станочного оборудования, как правило из оцинкованной или нержавеющей стали;
- автоматизация и компьютеризация процесса воспроизводства, откорма, кормления, микроклимата и т.д.;
- сокращение до минимума численности персонала и влияния человеческого фактора;
- щелевые полы в помещениях;
- самосплавная система навозоудаления;
- строгое соблюдение санитарно-гигиенических требований, минимизация вредных воздействий на окружающую среду.

Специфика проектирования и строительства свинокомплексов в стране сегодня состоит в следующем:

- объект в большинстве случаев располагается в малонаселенной сельской местности;

- к объекту нет подвода основных инженерных сетей и коммуникаций: газа, электричества, воды, отсутствуют асфальтовые или гравийные дороги;
- в регионе имеются трудности в наборе строительного персонала необходимой квалификации;
- местные согласующие органы не всегда достаточно ориентируются в современных тенденциях проектирования промышленных технологий свиноводства.

Все это приводит к значительному затягиванию сроков возведения объекта и его удорожанию, к компромиссам в строительстве и отклонению от существующих норм.

Иногда заказчик получает проект расстановки оборудования в помещениях «условного» свинокомплекса от продавцов оборудования для свиноводческого хозяйства. Продавца, как правило, не интересует строительная часть, в результате эти составляющие оказываются рассогласованными, что приводит к значительному повышению расходов в процессе строительства и последующей эксплуатации комплекса.

Нередко заказчик требует внедрение одного из так называемых «национальных» методов промышленного свиноводства (к примеру канадского или испанского) в полном объеме на выбранной территории России. При этом выявляются дополнительные затраты (ресурсо-, фондо-, энерго- и т.д.) делающие задачу экономически нецелесообразной. Такие предпочтения подлежат глубокому анализу и внесению определенных уточнений при проектировании.

При проектировании и строительстве нами использовались следующие схемы компоновочных решений:

- Все объекты свинокомплекса строятся на одной площадке, так называемая «моноблочная» система.
- В другом случае комплекс размещается на нескольких площадках, удаленных друг от друга на значительное расстояние (3-5 км и более). Количество площадок может быть разным и зависит от производительности комплекса (система мультисайт или многоплощадочная);
- Использовались так же варианты «маточник – откормочник», при которой на самостоятельных площадках располагались цеха репродукции, доращивания и откорма.

Расстояние между ними составляло 0,2-1,5 км. Хрячник и пункт искусственного осеменения располагались в одном корпусе с санпропускником на площадке маточника;

При правильной организации контроля за посещением свинофермы, а также поставкой животных, эти системы практически одинаковы по степени безопасности заноса инфекции извне. Используя такие системы, мы достигали значительного уменьшения числа работников (1 человек на 150-200 свиноматок).

Никаких перемещений между корпусами не допускается. На свинокомплексе должны быть четко разграничены «чистая» и «грязная» зоны, на каждой площадке обустроены крытые автомойки и дезинфицирующие объекты.

Системы навозоудаления и хранения тщательно просчитываются, а выводные пластиковые трубы прокладываются вне корпусов и монтируются в последнюю очередь с целью недопущения повреждения строительной техникой.

Система «моноблок» использовалась нами при проектировании и реконструкции ферм и комплексов до 700 свиноматок. При такой системе удобно располагаются основные и вспомогательные постройки, сооружается одно навозохранилище.

Система «маточник-откормочник» применялась для средних и крупных комплексов (начиная с 1300 свиноматок). Это оптимальная компоновка как по затратам, так и для обслуживания комплекса.

Система хранения отходов при этом предусматривает одно навозохранилище с цехом разделения стоков на фракции.

Система многоплощадочного комплекса допускает располагать основные и вспомогательные объекты в радиусе до 15 км. Необходимость в организации нескольких площадок создавала определенные трудности с приобретением земли под строительство, с организацией строительных работ на нескольких площадках одновременно, возрастающей потребностью в рабочей силе и строительной технике. Существенно усложнялось «навозное хозяйство».

Однако такая система гарантировала сохранение ветеринарного благополучия отдельных объектов всего комплекса в случаях возникновения инфекционных заболеваний.

## **2. Селекционно-генетические аспекты современного свиноводства России**

Воспроизводство стада играет главную роль в повышении рентабельности производства постной свинины.

Организация воспроизводства включает в себя формирование стада свиноматок и хряков, оптимизацию структуры и годового оборота стада, стимуляцию воспроизводительных функций хряков и свиноматок, рациональное выращивание ремонтного молодняка.

При пуске нового комплекса нужно заранее определить следующие показатели:

- количество свинок и хряков;
- породы, которые будут разводиться;
- систему разведения;
- хозяйства-поставщики поголовья;
- схема размещения животных;
- система кормления и содержания.

Успех современного промышленного свиноводства немислим без высокопродуктивных животных, генетический потенциал которых формируется посредством целенаправленной селекционно-племенной работы.

Основной задачей селекционно-племенной работы является выбор метода разведения, построение целевых стандартов отбора, и оценка племенных и продуктивных качеств животных.

Под методом разведения понимается определенная система спаривания животных с учетом их принадлежности к определенным линиям, породам и видам. Различают чистопородное разведение, скрещивание и гибридизацию.

При чистопородном разведении спаривают животных одной породы для закрепления признаков, присущих данной породе. Биологическая основа мето-

да чистопородного разведения заключается в сохранении и усилении наследственности животных желательного типа.

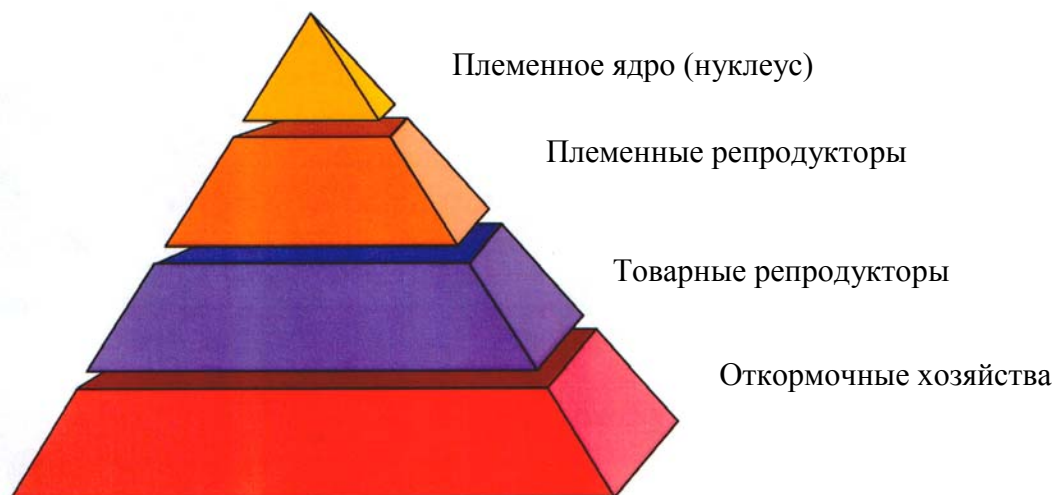
Скрещивание – метод разведения, при котором спаривают животных, принадлежащих к разным породам. При этом выделяют следующие типы скрещиваний: воспроизводительное, поглотительное, вводное, промышленное. Все они используются для совершенствования существующих пород, типов и линий животных.

Среди эффективных приемов, позволяющих добиться высокой продуктивности свиней, особое место принадлежит гибридизации.

Гибридизация в свиноводстве – это высшая форма промышленного скрещивания животных специализированных пород, типов и линий, положительно сочетающихся по воспроизводительным, откормочным и мясным качествам. Использование гибридизации дает возможность получить значительную прибавку продуктивности свиней за счет реализации эффекта гетерозиса, когда потомки по собственным показателям продуктивности и жизнеспособности превосходят родительские формы.

Все эти методы разведения неразрывно связаны между собой и являются отдельными этапами единого процесса, результатом которого должны быть высокопродуктивные гибридные товарные свиньи, отвечающие требованиям современного рынка свинины.

Мировая и отечественная практика показала, что наибольшей эффективности и скорости развития свиноводческой отрасли можно добиться только при строгой специализации предприятий. Пирамидальная система разведения свиней стала традиционной и предусматривает одностороннее движение поголовья: племенное ядро (нуклеус) – племенные репродукторы – товарные репродукторы – откормочные хозяйства (рис. 1).



**Рисунок 1.** *Схема организации свиноводства в регионе*

**В племенном ядре (нуклеусе)** ведется совершенствование пород, создаются специализированные отцовские и материнские линии и заводские типы свиней.

**Племенные репродукторы** должны осуществлять разведение племенных свиней в целях обеспечения потребностей сельскохозяйственных товаропроизводителей, а также работу по совершенствованию типов, линий и созданию промежуточных гибридов по единой программе с вышестоящим звеном.

**В товарных репродукторах** осуществляется заключительный этап схемы гибридизации единой для всех звеньев пирамидальной системы.

К сожалению, в России в настоящее время недостаточно используются научные разработки в области селекции и генетики, основной задачей которых является создание отлаженных и эффективных систем чистопородного разведения и последующей гибридизации. Доля гибридного откормочного молодняка в настоящее время находится в пределах 55%, в то время как за рубежом практически все откормочное поголовье представлено гибридными свиньями.

Руководствуясь этими предпосылками, специалистами ООО «АгроПроектИнвест» было спроектировано два племенных свиноводческих комплекса в Курской области, которые на данный момент функционируют по общей селекционно-племенной программе. Этими хозяйствами являются ООО «Псельское»

на 1260 продуктивных свиноматок и ЗАО «Агрофирма «Любимовская» на 1720 продуктивных свиноматок (рис. 2).



**Рисунок 2.** Структура племенной работы в свиноводстве Курской области

Комплектование маточного стада этих свинокомплексов осуществлялось племенными животными, завезенными голландской компанией **ТОПИГС Интернешнл** из их нуклеуса в Канаде.

ООО «Псельское» является основным центром, где на высоком уровне ведется селекционно-племенная работа. Маточное поголовье состоит из 500 свиноматок материнских линий пра-пра-родителей, которые производят 2500 прародительских свинок в год, 200 свиноматок отцовской линии для производства 550 голов хряков для ремонта прародительского стада, 500 свиноматок прародительского стада, которые производят 3500 свинок родительского стада в год. Родительские свинки реализуются в товарные репродукторы.

Маточное поголовье ЗАО «Агрофирмы «Любимовская» состоит из 1800 свиноматок прародительского стада, которые производят около 10000 голов родительских ремонтных свинок в год также для товарных репродукторов.

Все племенное поголовье этих двух предприятий является собственностью голландской компании. По сути **ТОПИГС Интернешнл** организовал на территории России свой селекционно-генетический центр. При этом возникает вопрос: почему не использовались племенные животные отечественной селек-



ции. Ответ простой – они не соответствуют современной потребности рынка в постной свинине. Отечественные породы характеризуются скорее комбинированным направлением продуктивности, чем мясным.

Эпоха же комбинированных пород свиней проходит. Сегодня требования рынка, востребованность населения в постной свинине приводят к замене породного состава именных заводов и репродукторов на специализированные мясные породы.

Откормочные и мясные показатели основных мясных пород, разводимых в Дании приведены в таблице 5.

Таблица 5

**Откормочные и мясные показатели  
основных пород свиней в Дании**

(Данные Ежегодника «Даниш Пиг Продакшен-2007», исследования по генетике и уровню продуктивности в свиноводства)

Порода	Всего голов	Среднесуточный прирост, г в сутки при живой массе:		Выход постного мяса, %	Вес контрольного забоя, кг
		0-30 кг	30-100 кг		
<b>хрячки</b>					
Дюрок	8080	384	1039	66,4	93,4
Гемпшир	2251	363	876	62,3	90,6
Ландрас	18713	382	978	62,2	91,6
Крупная белая	15460	359	920	61,6	90,2
<b>свинки</b>					
Дюрок	9743	385	990	60,5	92,5
Гемпшир	3280	368	845	62,1	89,7
Ландрас	23144	384	935	62,1	90,8
Крупная белая	17419	362	887	61,5	89,6

*В настоящее время ряд российских свиноводческих предприятий считают, что более выгодным является закупка в Европе поросят для откорма, без собственного воспроизводства гибридного молодняка, тем более с использованием отечественных пород.*

Однако это не означает, что в России селекционно-племенная работа вообще не ведется.

По данным ВНИИплем, в настоящее время в областях страны уже создано 5 селекционно-гибридных центров: в Орловской - «свинокомплекс Знаменский», Самарской - «свинокомплекс СВ «Поволжское», Томской - «свинокомплекс Сибирская Аграрная Группа» областях, Республиках Удмуртия - «Восточный» и Мордовия - «Мордовский бекон».

По мнению ряда авторов, в развитии работы СГЦ сегодня назрела необходимость создания 11-13 региональных селекционно-генетических центров, основной задачей которых является выведение и совершенствование племенного поголовья материнских и отцовских специализированных сочетающихся линий свиней методом замкнутого линейного чистопородного разведения. Второй задачей является получение кроссированного молодняка в количестве, достаточном для обеспечения потребностей товарных предприятий, расположенных в непосредственной близости от СГЦ. База для этого есть, и она характеризуется положительной динамикой развития.

Племенная база России на начало 2008 года представлена 17 породами и типами, разводимыми в 59 племенных заводах, 134 племенных репродукторах и насчитывает 79,6 тыс. голов основных и проверяемых свиноматок, что составляет 5,6% от общей численности поголовья свиней в хозяйствах всех категорий. При этом за 2007 год количество племенных заводов сократилось на 9, количество племенных репродукторов увеличилось на 2, а общая численность поголовья маточного стада свиней возросло на 1,5 тыс. голов.

Существует мнение, что разводить свиней отечественных пород нецелесообразно из-за их слабой конкурентоспособности по откормочным и мясным качествам с зарубежными. По нашему мнению, нет необходимости от них отказываться, особенно от крупной белой, которая является наиболее распространенной (81,4%). Кроме того, массовый импорт свиней несет опасность заноса инфекций и генетически обусловленных заболеваний.

С учетом приспособленности к местным условиям и высокой отзывчивости свиней крупной белой породы на селекцию можно ожидать значительного улучшения откормочных и мясных качеств уже через два-три поколения после вводного скрещивания с йоркширами.

Импортное поголовье должно гармонично встраиваться в локальные схемы чистопородного разведения и гибридизации, призванные совершенствовать продуктивные и племенные качества отечественных свиней.

Однако разработке селекционно-племенных планов по созданию таких локальных систем и их внедрению в производство в настоящее время препятствуют ряд факторов.

Во-первых, острая нехватка квалифицированных специалистов-технологов, которые обладают знаниями одновременно в области генетики, воспроизводства, кормления, технологий содержания, информационного обеспечения, особенно прикладного характера, а также в области маркетинга.

Во-вторых, для четкого построения селекционно-племенной работы необходимо внедрять современные научные разработки и достижения, в том числе методы популяционной генетики, ДНК анализа, иммуногенетики, прикладной цитогенетики и др.

Для успешной репродукции завозимых животных должны использоваться современные методы оценки и отбора животных, основанные на создании баз данных и методах математического моделирования.

За рубежом в ведущих генетических компаниях селекция ведется на базе мультипризнаковой оценки агрегатного генотипа животных. Для этой цели применяется BLUP-метод, который позволяет одновременно учитывать хозяйственно-полезные признаки самого животного, его родителей и боковых родственников, а также популяционные характеристики. Вся информация о продуктивности и движении поголовья по всем стадам регистрируется в национальных банках данных, что позволяет координационным службам давать фермерам соответствующие централизованные еженедельные рекомендации по отбору и подбору животных.

Поэтому разработка и внедрение информационными центрами и ведущими научными учреждениями отрасли автоматизированной системы управления селекционно-племенной работой позволит осуществлять высокоэффективную работу по совершенствованию хозяйственно-полезных признаков в свиноводстве на основе крупномасштабной селекции.

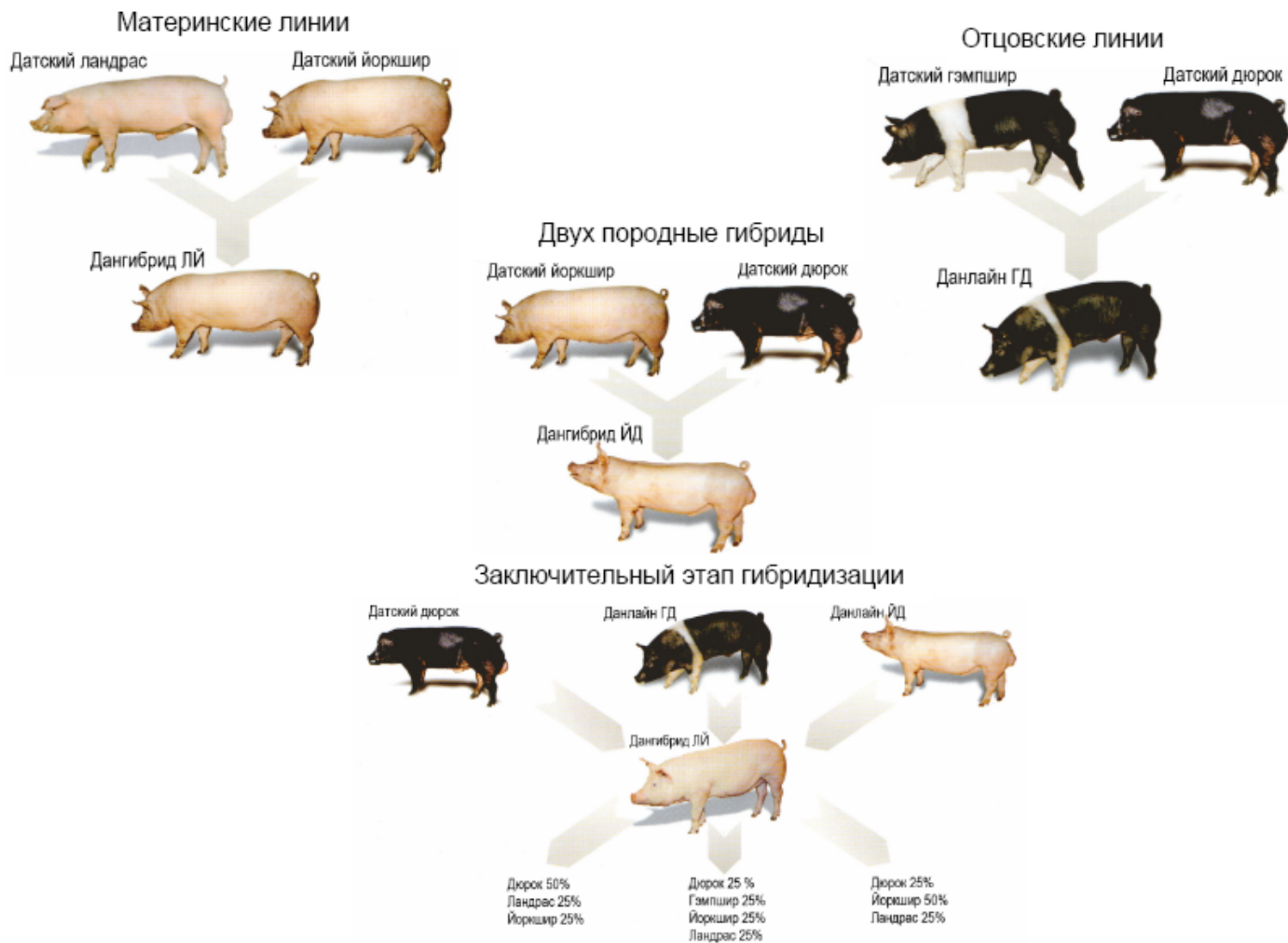
Организация локальных систем чистопородного разведения и гибридизации должна основываться на так называемой раздельной селекции, когда совершенствование отдельных линий животных идет по различным плеядам признаков, как правило, отрицательно коррелирующих между собой.

В практике свиноводства доказана высокая эффективность систем гибридизации, когда в качестве родительских исходных форм используются линии специализируемые по воспроизводительным, откормочным и мясным качествам.

Линии, специализированные по репродуктивным характеристикам (количество всех рожденных поросят за опорос, многоплодие, количество поросят при отъеме от одной свиноматки, молочность, количество сосков и др.), называют материнскими, а по откормочным (возраст достижения живой массы 100 кг, среднесуточный прирост, затраты корма на единицу продукции, масса задней трети полутуши, площадь мышечного глазка, длина туши и др.) – отцовскими.

Отечественное свиноводство испытывает острый дефицит в таких высокоотсеleccionированных специализированных линиях. По данным ВНИИплем, численность маточного поголовья специализированных мясных пород свиней на начало 2008 года составляет 12,7 тыс. голов, а их доля к общей численности, разводимого маточного поголовья всего лишь 0,89%, что сдерживает реализацию селекционно-генетических программ по промышленному скрещиванию и гибридизации.

Пример эффективно работающей схемы чистопородного разведения и гибридизации в свиноводстве Дании показан на рисунке 3.



**Рисунок 3.** *Схема чистопородного разведения и гибридизации в свиноводстве Дании*

Трудно переоценить роль и значение хряков-производителей в качественном улучшении поголовья свиней. При широком использовании в производстве искусственного осеменения от одного хряка ежегодно можно получить 10 тыс. и более поросят. Однако, только 20-30% хряков являются улучшателями, то есть дают потомство с наследственными задатками высокой продуктивности. Остальные хряки относятся к нейтральным (до 30-40%) и ухудшателям (25-30%).



**Рисунок 4.** Хряк линии *ТЕМРО* (продукт голландской компании *ТОPIGS*)

В России в 80-х годах велось массовое строительство контрольно-испытательных станций (элевиров). В 1987 году на элеверах было оценено 7879 голов ремонтного молодняка, из них 2100 хрячков по 69 племенным свиноводческим хозяйствам. В настоящее время в России система оценки и отбора хряков-производителей запущена. Зачастую ведется бессистемный подбор пар, препятствующий ведению линейного разведения, необходимого для эффективной организации системы чистопородного разведения и гибридизации.

При проектировании свиноводческих предприятий различной специализации, будь то товарное хозяйство или племенное, мы стараемся закладывать технологии идентичные по содержанию животных. Конечно, варьирование возможно, но основные принципы и подходы к содержанию остаются едиными. По нашему мнению, это дает возможность совершенствовать племенные и продуктивные качества свиней в условиях максимально приближенных к товарному производству, а следовательно минимизировать снижение продуктивности племенных животных родительского стада при их постановке на товарные (промышленные) свинокомплексы.

Внедрение технологий интенсивного производства свинины в России основывается на качественно новых животных, обладающих высоким потенциалом продуктивности, которые обеспечат производство большего количества продукции за более короткий технологический цикл. Их использование снижает потребность в скотоместах для одновременной постановки животных, а следовательно способствует значительной экономии общей площади застройки и оборудования для комплекса.

Сравнение результативности использования пород свиней и их гибридов из разных селекционных программ Европы и России при производстве свинины в расчете на 1300 свиноматок показало, что в Голландии от них выращено для реализации на убой 28000 голов в год живой массой 110 кг, в Дании – 35000 голов, в России – по средним хозяйствам – 19000 голов в год.

Сравнение технологических параметров продуктивности животных, используемых рядом зарубежных компаний при проектировании свиноводческих предприятий приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень технологических параметров продуктивности животных,  
используемых при проектировании свиноводческих предприятий

Наименование показателей фирм	Дания	Австрия	Канада	Голландия	Германия	Россия	
	Эгеберг	Шауер	ФиЖиСи	Поркон	Биг Дач-мен	Средние показатели	ВНТП 2-96 (нормативные)
Число опоросов в год на одну свиноматку	2,48	2,48	2,36	2,37	2,45	2,0	2,2
Подсосный период, дней	26	28	28	27	28	35-45	30
Прохолост, %	15	25	15	20	20	30	25
Поросят в опоросе, гол	13	11	11	12	11,4	10,6	10,2
Живых поросят в опоросе, гол	12	11	10	11	10	9,4	9,2
Потери поросят в подсосный период, %	8	8	10	9	10	12	10
Средний прирост поросенка на доращивании, гр	470	580	470	420	478	280	387
Продолжительность доращивания от рождения, дней	77	94	77	77	82	82	110
Потери поросят на доращивании, %	2	6	1,5	4	3	6,0	4
Вес поросят при переводе на откорм, кг	31,3	50	30	25	29,1	17,9	38
Среднесуточный прирост свиней на откорме, гр	972	780	760	800	807	328	600-650
Потери свиней на откорме, %	2	0	2	3	1	4	2
Продолжительность откорма до 110 кг, дней	81	77	105	112	99	243	120
Суммарная продолжительность откорма от опороса до бойни, дней	158	171	182	189	204	340	230
Количество поросят снятых с откорма на 1 свиноматку в год	26,1	23,4	20,4	21,9	21,0	18,2	17,6



Учтенный технологический отход молодняка от рождения до сдачи на мясокомбинат у нас в среднем составляет 22%, а прирост живой массы на откорме – 328 грамм в сутки при средней продолжительности откорма 280 дней. У зарубежных производителей эти показатели составляют 12-14% и 720-970грамм в сутки соответственно.

В связи с этим в зарубежных проектах существенно снижены нормы площадей для животных. Так расчетная норма станковой площади для одной условной свиноматки со шлейфом составляет 13,2 м<sup>2</sup>. Отечественные технологии по показателям ВНТП 2-96 в сочетании с животными отечественной селекции требуют 22-25 м<sup>2</sup>.

Сегодня во многих странах развитого свиноводства на фермах достигнут уровень получения 30 поросят на одну свиноматку в год. В США за последние 5 лет рост числа поросят на среднюю свиноматку полученных в год составил +1,7%.

В 2002 году в Дании только 5 лучших ферм получили 28-29 поросят в год от одной свиноматки. Уже в 2006 году в этой стране получили в 25% лучших ферм по 32 головы поросят при рождении, а к отъему в возрасте 30 дней по 28,5 поросят.

Все эти показатели требуют более внимательного рассмотрения вопросов, связанных с планированием систем воспроизводства поголовья свиней на реконструируемых и новых фермах и комплексах.

### 3. Технологический расчет движения поголовья

Ведомственные нормы технологического проектирования предлагают определенный алгоритм расчета поголовья и свиномест на комплексах промышленного типа. Однако некоторые его моменты являются спорными и не всегда отвечают современным технологиям производства. Согласно этих норм необходимы следующие исходные данные для проектирования:

- производственная программа (мощность комплекса);
- выход поросят на один опорос;
- срок службы маток и хряков (в среднем);
- срок подсосного периода (дней);
- возраст поросят при переводе на откорм (дней);
- число опоросов в год от одной матки;
- число дней откорма;
- процент сохранности поголовья за период выращивания и откорма;
- размер группы маток в подсосный период.

При этом под **выходом поросят** на 1 опорос понимается выход деловых поросят - количество поросят в 2-х месячном возрасте, что соответствует устаревшей технологии, когда поросят отнимали от маток в этом возрасте. Современные технологии предполагают ранний отъем, который осуществляется по истечении 4 недель подсосного периода (28 дней). Таким образом, для расчета количества скотомест на участке дорастивания необходимо значение многоплодия свиноматок (количество живых поросят при рождении), технологического отхода поросят-сосунов, и для дальнейшего расчета потребности в скотоместах

– технологический отход поросят на доращивании и откорме (которые связаны с принимаемой продолжительностью данных технологических циклов).

**Число опоросов в год от одной матки.** Для расчета «Ведомственные нормы...» предлагают усредненное значение этого показателя, что не совсем корректно при проектировании свинокомплексов с различными технологиями. От одной основной матки планируется получать 1,85, а от одной проверяемой матки - 1,0 опорос в год. По нашему мнению необходимо учитывать число опоросов в год от одной условной свиноматки, которое рассчитывается на основании продолжительности нахождения свиноматки на всех технологических участках, что в свою очередь зависит от технологии.

Кроме того, при расчете по этим нормам не учитывают такие показатели как убойная масса откормленных свиней и их среднесуточный прирост, которые учитываются при определении продолжительности откорма; процент неблагополучных опоросов, который необходим для расчета потребности в скотоместах на участке супоросного периода свиноматок; среднесуточный прирост на участке доращивания поросят-отъемышей, который связан с возрастом отъема поросят, числом периодов доращивания и живым весом при переводе на участок откорма.

Перечень исходных параметров производства, принятый для расчета в наших проектах свинокомплексов в скотоместах и единовременной постановки животных приведены в таблицах 7, 8.

**Исходные параметры современного  
интенсивного производства в свиноводстве**

	<b>от 6 до 216-тыс. голов в год</b>
Всего откормленных свиней в год, голов (Y)	
Технологический процент отхода (w), в т.ч.:	
за подсосный период	10**
на первой фазе дорашивания *	4**
на второй фазе дорашивания *	2**
на откорме	2**
Годовая браковка свиноматок (Cs), %	42**
Годовая браковка хряков-производителей (Cb)	50**
Прохолост при осеменении (P), %	20**
Выбраковка рем. свинок (Cr), %	20**
Неблагополучные опоросы (D), %	5**
Среднее многоплодие маток (I), голов	11**
Число опоросов в год от одной условной свиноматки (с)	2,45**
Ритм производства, дней	7**
Число 7-ми дневных ритмов в году (R)	52**
Убойная масса на откорме, кг	110**
Масса выращенного плем. молодняка, кг*	110**
Спермодоз на одну свиноматку в год (Sp)	6**
Спермодоз от одного хряка (Bsp)	1200**
Продолжительность подсосного периода, дней	28**
Среднесуточный прирост поросят-отъемышей в первой фазе дорашивания, г*	370**
Среднесуточный прирост поросят во второй фазе дорашивания, г*	610**
Среднесуточный прирост на откорме от 50 до 110 кг, г	950**

Примечание: \* фазы дорашивания предусматриваются заданием на проектирование. Так возможно однофазное или двухфазное дорашивание поросят-отъемышей, осуществление ремонта стада за счет собственного ремонтного молодняка или его закупки из других хозяйств.

\*\* Указанные параметры являются ориентировочными, уточнение их производится в техническом задании на проектирование.

Работа комплекса может быть организована на основе единой площадки, 2-х и 3-х площадочной основах.

В любом случае вся производственная часть свиноводческого комплекса делится на репродукторную, где содержится родительское поголовье

и откормочную часть предназначенную для откорма подрощенных поросят (таблицы 8, 9).

При 3-х площадочной системе участок дорашивания располагается на самостоятельной площадке.

Таблица 8

Производственные участки репродукторного модуля

Наименование участка	Продолжительность технологического цикла, дней
Отдых перед осеменением	7
Осеменение и ранняя супоросность	28
2 половина супоросности	77
Подготовка к опоросу	7
Подсосный период	28
Санитарно-ветеринарная обработка	7
Дорашивание поросят-отъемышей (первая фаза)	35
Выращивания ремонтных свинок*	119
Центр искусственного осеменения (ЦИО)*	
Элевер (контрольное выращивание хрячков)*	105

\* Если предусмотрено заданием на проектирование

В откормочный модуль входят следующие технологические участки.

Таблица 9

Производственные участки откормочного модуля

Наименование участка	Продолжительность технологического цикла, дней
Дорашивание поросят (вторая фаза)	49
Откорм от 50 до 110 кг	70

В материалах по расчету поголовья и потребности в скотоместах согласно временных норм от 1996 г. имеют место следующие неточности:

- при расчете количества свиномест для маточного стада предлагается использование постоянных коэффициентов, на основании которых определяют

размер групп маток в различных физиологических фазах в зависимости от величины группы подсосных маток.

На наш взгляд это не совсем корректно, так как поголовье свиноматок на различных технологических участках зависит от таких параметров производства как % прохолоста при осеменении, % неблагополучных опоросов, многоплодие свиноматок, число опоросов в год на одну условную свиноматку. Эти показатели в свою очередь зависят от принимаемой технологии.

Алгоритм расчета потребности в скотоместах при проектировании свиноводческих предприятий на уточненной основе представлен в следующем виде:

*1. Расчет поголовья для постановки на откорм за год (F)*

$$F = \frac{Y}{(100 - w) : 100},$$

где Y – количество откормленных свиней в год; w – процент технологического отхода за определенный период (откорма).

*2. Расчет поголовья для постановки на откорм в неделю (Fw):*

$$Fw = \frac{F}{R},$$

где R – количество производственных ритмов в году.

*3. Расчет поголовья для постановки на доращивание до 50 кг в год (N):*

$$N = \frac{F}{(100 - w) : 100},$$

где w – процент технологического отхода за определенный период (II период доращивания).

*4. Расчет поголовья для постановки на доращивание до 50 кг в неделю (Nw):*

$$Nw = \frac{N}{R}.$$

5. Расчет поголовья для постановки на доращивание до 20 кг в год ( $n$ ):

$$n = \frac{N}{(100 - w) : 100},$$

где  $w$  – процент технологического отхода за определенный период (I период доращивания).

6. Расчет поголовья для постановки на доращивание до 20 кг в неделю ( $nw$ ):

$$nw = \frac{n}{R}.$$

7. Расчет среднегодового поголовья продуктивных (условных) свиноматок ( $S$ ):

$$S = \frac{nw}{(100 - w) : 100 \times c \times l},$$

где  $w$  – процент технологического отхода за определенный период (подсосный);  $c$  - число опоросов в год от одной свиноматки;  $l$  – многоплодие (количество живых поросят при рождении от одной свиноматки за один опорос).

8. Расчет количества опоросов в неделю ( $W$ ):

$$W = S \times c : R.$$

9. Расчет количества свиноматок с установленной супоросностью в неделю ( $G$ ):

$$G = \frac{W}{(100 - D) : 100},$$

где  $D$  – процент неблагополучных опоросов.

10. Расчет количества осеменений в неделю ( $I$ ):

$$I = \frac{G}{(100 - P) : 100},$$

где  $P$  – процент прохолоста (свиноматка после осеменения не стала супоросной)

При организации племенных хозяйств или планировании саморемонта родительского стада (замене старых основных свиноматок и хряков ремонтны-

ми свинками и хрячками собственного производства) необходимо предусмотреть дополнительные производственные участки:

*11. Расчет количества ремонтных свинок для постановки на выращивание от 30 до 110 кг в год ( $S_r$ ):*

$$S_r = \frac{(S \times (100 - C_s) : 100)}{(100 - C_r) : 100},$$

где  $C_s$  – процент годовой выбраковки основных свиноматок;  $C_r$  – процент выбраковки ремонтных свинок.

*12. Расчет количества ремонтных свинок для постановки на выращивание от 30 до 110 кг в неделю ( $S_{r_w}$ ):*

$$S_{r_w} = \frac{S_r}{R}.$$

*13. Расчет количества хряков-производителей ( $B$ ):*

$$B = \frac{S \times S_p}{B_{sp}},$$

где  $S_p$  – количество спермодоз для одной продуктивной свиноматки в год;  $B_{sp}$  – количество спермодоз, получаемых от одного хряка в год.

*14. Расчет количества ремонтных хрячков для постановки на выращивание от 30 до 110 кг в год ( $Br$ ):*

$$Br = B \times (100 - C_b) : 100,$$

где  $C_b$  – процент годовой браковки хряков-производителей.

При завозе ремонтных свинок и хрячков из других хозяйств необходимые скотоместа для их содержания предусматриваются на участке карантина, где животные содержатся не менее 30 дней.



Для удобства проведения дальнейших расчетов полученные данные обычно сводятся в таблицу 10.

Таблица 10

**Расчет потребности в скотоместах на комплексе**

Наименование секции	Гол в неделю	Всего недель с учетом периода дезинфекции	Всего недель без периода дезинфекции	Единовременная постановака животных	Всего скотомест
1	2	3	4	5	6
Опорос	$W$	6	5	$=r_4 \times r_2$ *	$=r_3 \times r_2$ *
Супоросный период	$G$	12	11	-//-	-//-
Осеменение	$I$	6	5	-//-	-//-
Доразивание первая аза	$nw$	6	5	-//-	-//-
Доразивание вторая фаза	$Nw$	8	7	-//-	-//-
Откорм от 50 до 110 кг	$Fw$	11	10	-//-	-//-
Выращивание ремонтных свинок от 30 до 110 кг	$Sr_w$	18	17	-//-	-//-
Элевер (выращивание хрячков от 30 до 110 кг)	$Br$	По заданию на проектирование			-//-
Хряки-производители	$B$	1	1	-//-	-//-

Примечание:

- -  $r_4 \times r_2$  – значение в графе 4  $\times$  значение в графе 2;
- $r_3 \times r_2$  - значение в графе 3  $\times$  значение в графе 2;
- На свинокомплексах промышленного типа для обеспечения ветеринарного благополучия на участках опороса, доразивания, выращивания и откорма обеспечивается работа животноводческих помещений по принципу «пусто-зянато». То есть весь производственный участок разбит на изолированные секции. Размер каждой секции должен обеспечивать единовременное содержание животных поступающих за неделю. При этом размер группы в одном помещении (секции) не должен превышать максимально допустимого значения согласно требованиям норм технологического проектирования.

#### **4. Организация воспроизводства на промышленных свиноводческих предприятиях**

Воспроизводство стада играет важную роль в повышении рентабельности производства свинины и включает в себя формирование стада свиноматок и хряков, оптимизацию структуры и годового оборота стада, стимуляцию воспроизводительных функций хряков и свиноматок, рациональное выращивание ремонтного молодняка.

При проектировании нового комплекса нужно заранее определить следующие показатели:

- количество свинок и хряков;
- какие породы будут разводиться;
- используемую систему разведения;
- план завоза животных;
- хозяйства – поставщики поголовья;
- схему размещения животных;
- систему кормления и содержания.

В наших проектах мы наиболее часто закладываем вариант комплектования стада молодняком разного возраста и массы, что позволяет поэтапно вводить их в производство в соответствии с технологическим ритмом. При этом количество резервных закупаемых животных с учетом падежа и выбраковки сводятся к минимуму.

Большое влияние на уровень и направление продуктивности свиней оказывает порода. Наиболее предпочтительной в условиях конкретной природно-климатической зоны считается порода, выведенная в этой зоне или разводимая в ней достаточно длительное время. В настоящее время животные отечественной селекции в большинстве случаев не позволяют получать конкурентоспособную свинину ввиду их комбинированного направления продуктивности.

Поэтому оптимальным вариантом является закупка животных из хозяйств данной природно-климатической зоны, которые работают на базе племенного поголовья зарубежной селекции мясного направления.

Для наиболее полной реализации генетического потенциала продуктивности свиней, разводимых на промышленной основе, должна быть организована система гибридизации – скрещивания свиней различных пород и линий. Продуктивность гибридных (помесных) свиней выше, чем чистопородных. Помесные матки более многоплодны, а полученный от них молодняк дает среднесуточный прирост на 10-15% выше и на 5-10% меньше расходует кормов на единицу прироста живой массы, чем чистопородные сверстники.

Для получения товарных гибридов можно использовать различные схемы гибридизации.

Один из способов – выделение чистопородных групп в основном стаде для их дальнейшего скрещивания между собой. Также в пределах каждой чистопородной группы животных могут быть выделены отдельные специализированные линии. Породно-линейный состав поголовья животных, количество этапов скрещиваний и целевые стандарты определяются планом селекционно-племенной работы. При составлении такого плана должны быть проведены исследования на сочетаемость пород и линий, анализ фенотипической и генотипической изменчивости для разработки целевых стандартов и прогнозирования эффекта селекции за поколение.

Другой способ – закупка в качестве родительского стада гибридных свиноматок и хряков, полученных согласно схемы чистопородного разведения и гибридизации компании-поставщика. При этом закупаемые родительские формы уже проверены на сочетаемость между собой и гарантированно обеспечат производство высокопродуктивного товарного молодняка. Породно-линейный состав родительского стада хряков и маток, количество этапов скрещиваний и целевые стандарты также определяются компанией поставщиком.

По возможности целесообразно предусмотреть функционирование специальной племенной фермы для получения ремонтного молодняка.

Важнейшим технологическим звеном на свиноводческом комплексе является **станция (пункт) искусственного осеменения**, которая располагается на отдельной производственной площадке и состоит из помещений для содержания хряков-производителей, лаборатории оценки качества спермопродукции и приготовления спермодоз, а также вспомогательных зданий и сооружений. Поголовье хряков-производителей должно обеспечить потребность всего комплекса в спермопродукции для проведения искусственного осеменения. Кроме того, излишки спермодоз могут реализовываться сторонним организациям.

На современных станциях искусственного осеменения применяется система индивидуального содержания хряков-производителей. При этом норма площади на одну голову составляет около  $7 \text{ м}^2$ . Не оправдала себя технология с нормой площади на одно животное от  $1,4$  до  $1,8 \text{ м}^2$ , с выгульными площадками. При такой системе содержания существенно возросли затраты труда на индивидуальный выгул животных.

В воспроизводстве огромная роль отводится вопросам кормления хряков и свиноматок. У хряков-производителей несбалансированность рационов по протеину и биологически активным веществам вызывает нарушение сперматогенеза и ухудшает качество спермы.

У взрослых хряков для образования 40 млрд. спермиев в эякуляте требуется затратить 400 грамм белка. Особая чувствительность к протеину в рационе наблюдается у молодых хряков. Нормирование протеина должно быть связано с удовлетворением потребности в аминокислотах. При добавлении в рацион хряков-производителей таких кислот как лизин и метионин значительно увеличиваются качественные и количественные показатели спермы, как при умеренном, так и при интенсивном использовании хряков.

Очень важно обращать внимание на упитанность свиноматки. Ожиревшие свиноматки должны быть ограничены в корме, содержать их нужно в

группе с другими высоко упитанными свиноматками. При низкой упитанности животным требуется давать дополнительное количество корма.

Главной целью системы воспроизводства является повышение продуктивности свиноматок, сокращение продолжительности воспроизводительного цикла, обеспечение непрерывности получения поросят.

Нормальное поточное воспроизводство возможно только при внедрении биотехнологически направленной регуляции воспроизводительной функции свиноматок.

Для стимуляции и синхронизации охоты ремонтных свинок в 6,5-7 мес. обрабатывают 5 мг сурфагона, чтобы до осеменения увеличить количество свинок с трехкратной овуляцией. Это повышает молочность и выход поросят на 5-10%.

Для стимуляции охоты целесообразно делать инъекцию СЖК 750 И.Е. (1500 м.е.), а через 24 ч. – 5 мкг сурфагона. В мае-сентябре животных обрабатывают на второй день после поступления на участок осеменения, а с октября по апрель – только тех свинок, которые в течение 11-15 дней с момента поступления не проявили охоту.

Подготовку маток к осеменению необходимо начинать с уменьшения кормления в период отъема. За два дня рацион сокращают вдвое, а в день отъема совсем не кормят. Рацион восстанавливают постепенно: через 2 дня после отъема его увеличивают на 30%, а на третий день доводят до обычного уровня.

Для стимуляции половой охоты у хряков-производителей также используют различные препараты, в том числе растительного происхождения.

Например, половой гормон тестостерон обуславливает половое влечение хряков. Из растительных препаратов используют экстракт родиолы розовой. Применяется также препарат молочной сыворотки, гидролизованной или обработанной лактатом натрия (СГОЛ); биогенные стимуляторы; фолликулостимулирующий и лютеинизирующий гормоны; калийсодержащий иммуномодулятор (КИМ).

Повсеместное использование метода искусственного осеменения при организации воспроизводства свиней на фермах и комплексах привело к значительным изменениям в организации работ по получению семени и использованию его для осеменения маточного поголовья.

Проектирование станций искусственного осеменения (СИО или ПИО) в настоящее время проводится нами по упрощенной схеме. По нормам НТП-АПК от 1.10.07.001-02 общая площадь СИО на 20 хряков составляет 340 м<sup>2</sup>, в том числе площадь 14 помещений различного технологического назначения достигает 180 м<sup>2</sup>.

Строительство станций искусственного осеменения с приведенной номенклатурой помещений не выдерживает никакой критики по стоимости строительства и целесообразности их размещения на свиноводческом предприятии промышленного типа.

Свиноводы западных стран пришли в конечном счёте к выводу о том, что использование многоцветных расходных материалов в искусственном осеменении, контактирующих в процессе обработки спермы, влечёт за собой значительное снижение экономических показателей свиноферм и комплексов.

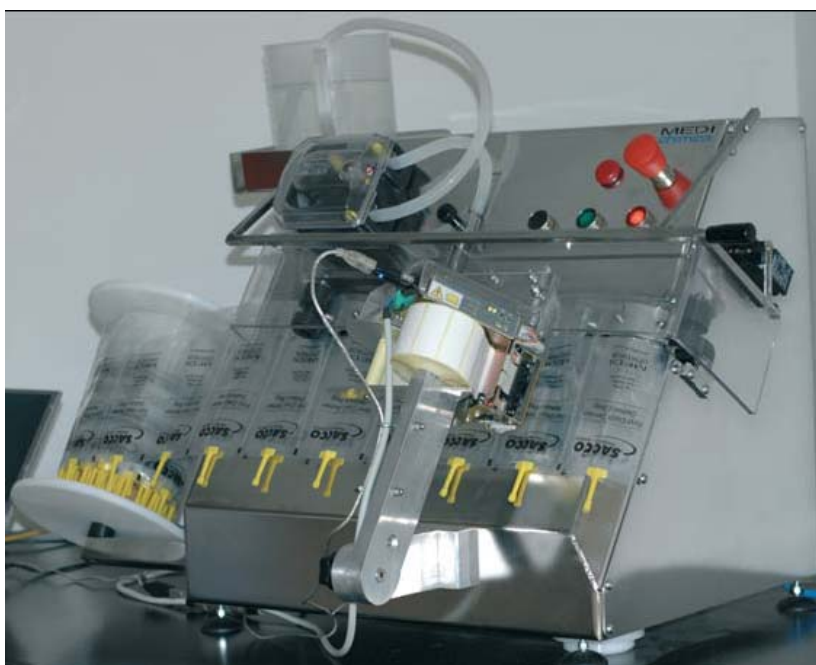
Для решения данной проблемы в Западных странах были разработаны и поставлены на поток одноразовые, созданные из неадгезирующих и не токсичных для спермиев расходные материалы. Отказались также от искусственных вагин.

На данный момент традиционным способом взятия спермы стали считать мануальный метод, осуществляемый оператором станции, а также использование одноразового имитатора шейки матки свиньи, фиксируемого в руке оператора, или на чучеле свиньи, после начала эякуляции. Последний способ существенно облегчает труд оператора и позволяет значительно повысить нагрузку на одного оператора по взятию спермы.

Для проведения процедур связанных с искусственным осеменением свиней используют следующие материалы однократного применения:

- пакеты для сбора спермы (вкладываются в стакан-термос);
- фильтры для спермы, используемые в процессе сбора спермы(надевают на стакан-термос);
- пакеты для приготовления путём растворения официальных сред для разведения спермы;
- перчатки для мастурбации;
- тара для спермодоз (флаконы, тьюбики, пакетики, катетеры снабженные встроенной ёмкостью для спермодозы);
- катетеры для осеменения свиней.

С целью снижения трудозатрат и повышения качества выполняемой работы в лаборатории, стало возможным использовать автоматизированные аппаратные решения для исследования спермы, её разбавления, фасовки и маркировки.



**Рисунок 5.** Автомат для фасовки и маркировки семени



**Рисунок 6.** *Анализатор семени хряков*

Все это значительно снизило трудоемкость работы на станции искусственного осеменения за счет исключения операций по мытью и стерилизации материалов при приготовлении разбавителей спермы, фасовке и маркировке.

Значительно снизился риск заражения свиней при проведении искусственного осеменения, повысилось качество спермопродукции, увеличилось количество спермодоз, получаемых от одного хряка, что способствовало сокращению поголовья хряков на станциях искусственного осеменения.

В связи с данными изменениями, потребность в большинстве вспомогательных помещений, кроме самой лаборатории-отпала, что привело к общему уменьшению размеров станции искусственного осеменения, значительному сокращению численности обслуживающего персонала, а также к сокращению затрат на строительство.



В большинстве стран уходят от сооружения гигантских станций искусственного осеменения, поскольку при большом поголовье, постоянном обновлении большим количеством завозимых животных из других хозяйств, становится практически невозможно поддерживать благоприятную эпизоотическую ситуацию на станции, а это, в свою очередь подвергает риску заражения огромное поголовье свиней, обслуживаемых данной станцией искусственного осеменения.

Поэтому, станции искусственного осеменения представляют собой помещение для содержания хряков, помещение для взятия спермы и лаборатории, состоящей главным образом из комнаты  $3 \times 3$ -  $3 \times 4$  м<sup>2</sup>, где размещается всё необходимое оборудование и расходные материалы.

Обычно к лаборатории примыкает часть помещения приспособленная для взятия спермы, снабженной станками для взятия спермы.

На крупных станциях размещают административно-бытовые помещения, отдельно размещают моечную, где производят водоподготовку, поскольку повышенная влажность повышает микробную обсемененность в помещении лаборатории и ведёт к контаминации спермапродукции. При значительном объеме хранимых спермадоз оборудуют термостатную комнату, с поддержкой необходимых параметров микроклимата.

На современных станциях искусственного осеменения не производят влажное мытьё хряков, поскольку это приводит к стеканию грязной воды в паховую область, где грязь концентрируется и приводит в дальнейшем к контаминации спермы.

Чаще всего в проектных предложениях западных фирм для малых станций (СИО, ПИО) используются лабораторные комнаты  $3 \times 3,5$  м<sup>2</sup>.

В станциях на 52 хряков используют лаборатории размером 3,7×3,9м (Голландия), в то время, как испанские специалисты предлагают лабораторию 6×7м для станций на 50 и на 100 хряков, 5×8 м для станции на 200 хряков. В данном случае, различия в площадях голландских и испанских ферм, обусловлено более высокотехнологичным оборудованием, используемым в Голландии. Однако, при большом количестве хряков (400 голов) средняя площадь лаборатории достигает порядка 100 м<sup>2</sup>, так как большее количество лаборантов не смогут своевременно переработать весь объем спермы. Для этих целей используют автоматические приборы конвейерного типа.

Опыт проектирования и функционирования СИО «АгроПроектИнвест» позволяет сделать следующие предложения к совершенствованию норм для сооружений такого типа.

В состав СИО входят следующие помещения:

Лаборатория- помещение, где производится анализ спермы, подготовка среды-разбавителя спермы, фасовка, маркировка и хранение спермадоз.

Кладовая- помещение, где хранятся расходные материалы для лаборатории: среда-разбавитель для спермы, одноразовые пластиковые ёмкости для спермадоз, для растворения разбавителя, запасные расходные материалы для лабораторного оборудования.

Хранилище семени- комната, где размещаются термостаты, в которых хранятся расфасованные спермадозы.

Моечная- помещение, где производится подготовка воды для среды-разбавителя спермы, производится мойка посуды и частей оборудования, используемого многократно.

Потребности в помещениях для СИО и лабораторий приведены в таблицах 11, 12.

Таблица 11

## Потребности в помещениях на СИО

Мощность СИО	Помещение для содержания хряков	Лаборатория	Кладовая	Хранилище семени	Моечная
До 20 хряков	+	+			+/-
От 20 до 50 хряков	+	+	+		+
Более 50 хряков	+	+	+	+	+

Таблица 12

## Требуемые площади лаборатории для СИО

Мощность СИО	Площадь лаборатории, м <sup>2</sup>
До 20 хряков	10
От 20 до 50 хряков	15
Более 50 хряков	80-120*

\*-по габаритам оборудования

СИО размещают как в отдельной изолированной части здания свинокомплекса (до 20 хряков), так и в отдельно стоящем здании (более 20 хряков).

Допустимо раздельное размещение помещения для содержания хряков и лабораторного корпуса, в случае оснащения их соединяющим пневмотрубопроводом, по которому передают сперму из помещения для содержания хряков в лабораторию.

Вход в лабораторию для лаборанта должен быть отдельным, путь прохода в лабораторию не должен пересекаться с помещениями содержания хряков.

На станции искусственного осеменения малой производительности (при содержании до 20 голов хряков), можно не планировать отдельную моечную комнату.

Чучела устанавливают из расчета нагрузки 16 хряков в смену на одно чучело.



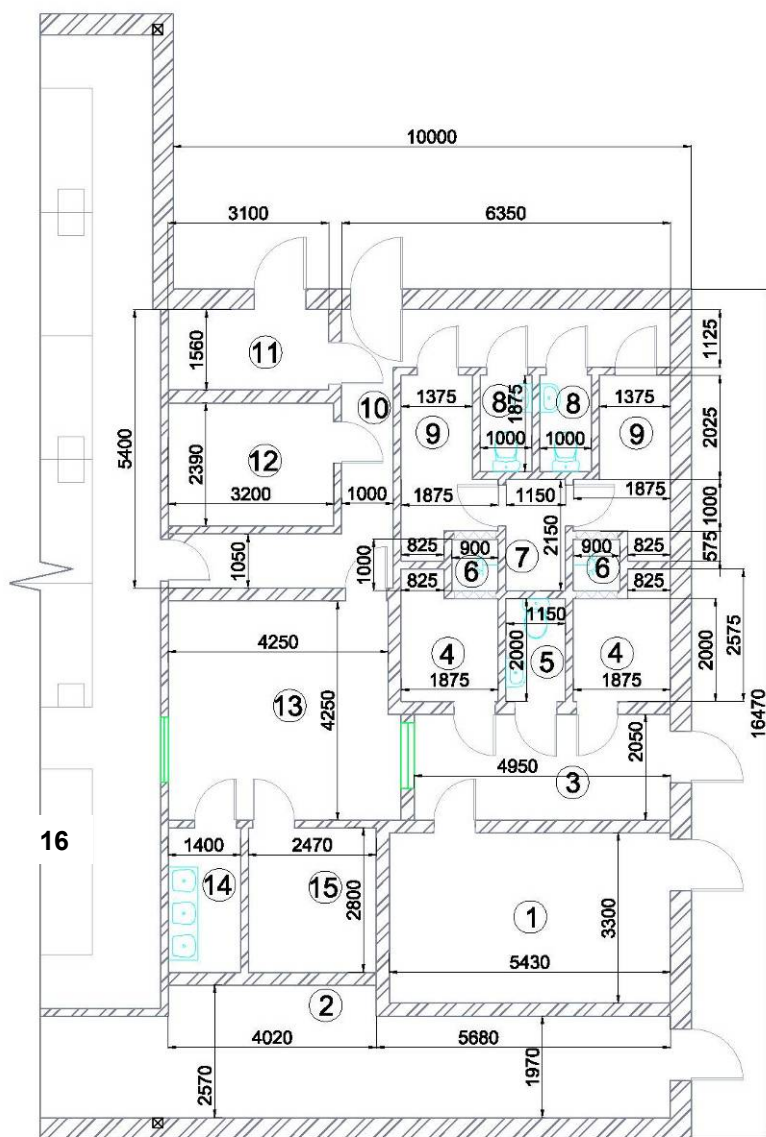
Рисунок 7. Чучело для хряка

Кроме приведенных помещений необходимо размещать санитарные узлы в соответствии с существующими техническими регламентами.

В случае отсутствия поблизости от СИО административно-хозяйственного корпуса, в проекте необходимо предусмотреть комнату отдыха в соответствии с существующими техническими регламентами»

План станции искусственного осеменения на 52 головы хряков-производителей для комплекса по откорму 100 тыс. голов в год показан на рисунке 8.

### Экспликация помещений



Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1.	Котельная	17,9
2.	Ниша в стене для водомерного узла и медикатора	
3.	Тамбур	10,15
4.	Раздевалка	4,2
5.	Санузел	2,3
6.	Душевая	0,9
7.	Прачечная	2,47
8.	Санузел	1,87
9.	Раздевалка	5,13
10.	Коридор	15
11.	Электрощитовая	4,8
12.	Комната отдыха	7,65
13.	Лаборатория	18,57
14.	Моечная	3,9
15.	Склад семени	6,9
16.	Клетка для хряков	7

**Рисунок 8.** Фрагмент плана станции искусственного осеменения (лаборатория, санпропускник, хозбытовые и вспомогательные помещения)

## 5. Организация эффективного использования кормов

Одна из главных причин низкой продуктивности животных в свиноводстве России- несбалансированное кормление. Полноценность комбикорма определяется наличием в нем энергии, протеина, аминокислот (особенно незаменимых), витаминов и минеральных веществ в оптимальном для каждой половозрастной группы животных количестве.

Качество комбикорма сказывается не только на продуктивности животных но и существенно влияет на состав отходов животных и экологические аспекты их хранения и использования. К примеру, максимальное количество фосфора в отходах используемых для удобрения сельскохозяйственных угодий составляет 25 кг/га, а концентрация фосфора в отходах может колебаться в зависимости от состава рационов в весьма широких пределах.

Аналогичные ограничения имеются и по содержанию аммиака, 135 кг которого является критическим в гектарной норме органических удобрений.

Перенасыщенные по фосфору комбикорма с дефицитным по лизину и серосодержащих аминокислот протеином приведут к существенному росту в стоках содержание фосфора и аммиака. А это, в свою очередь, может привести к нарушению экологического равновесия в почвах при использовании такого органического удобрения и особенно жидкой фракции для полива.

Переход в последние 30-40 лет в ведущих странах промышленного свиноводства на производство мясной свинины определил новые требования к качеству и питательной ценности кормов, особенно для лактирующих свиноматок и молодняка свиней, и в целом к нормированию питания.

Многообразие кормовых ресурсов для свиноводства в России ставят в основу успешной реализации их питательной ценности во-первых технологии их хранения, приготовления и использования, во-вторых совершенствование норм питательности рационов свиней.

При проектировании свиноводческих предприятий мы в любом случае отдаем предпочтение полнорационным комбикормам. Использование гра-

нулированных смесей также по многим показателям эффективнее негранулированных.

Теплофизическое воздействие на корма при заготовке, хранении и размоле, гранулирование, экструдирование, экспандирование способствует повышению доступности углеводов, протеина, аминокислот и микроэлементов. Однако витамины при этом частично разрушаются.

Добавки дефицитных синтетических питательных веществ в процессе приготовления комбикормов стали обычной практикой при реализации планируемой системы кормления на свиноводческих предприятиях. Уровни этих добавок весьма различны и будут обсуждены в дальнейшем.

Продолжает оставаться сложным вопрос о применении сухого или жидкого (влажного) кормления. Эта проблема многие годы изучается ведущими научными центрами свиноводства многих стран мира.

Мы придерживаемся идеи сухого кормления, хотя не отвергаем другие технологии. В проектных решениях «АгроПроектИнвест» системы сухого кормления реализуются в тесной увязке с системами сбора, удаления и хранения отходов, обеспечивая необходимый объем навозохранилищ и их обеззараживание.

Главным условием перехода на влажное (жидкое кормление) должно стать наличие в хозяйстве дешевых «мокрых» компонентов рациона (отходы переработки молока, измельченные отходы пищевых предприятий и рыбзаводов, пивная дробина, корнеклубнеплоды собственного производства и др).

При этом следует тщательно просчитывать все капитальные вложения и энергозатраты, связанные с приготовлением жидких кормов.

Интересные данные приводит Гегамян Н.С. и Н.В.Пономарёв (2008г.) по затратам энергии при разных технологиях приготовления кормов в свиноводстве 70х-80х годов прошлого столетия (таблица 13).

Таблица 13

## Затраты энергии и металла на процессы подготовки кормов

Технологические процессы	Затраты на 1т.		Стоимость затрат энергии (руб.)		металлоёмкость 1т. корм. ед. (гр./т/ч)
	КВт/ч.	Металла кг/т/г.	1 т. корма	1т. корм.ед	
1.Измельчение зернобобовых	7,8	0,40	3,8	3,47	0,31
2.Варка, запаривание	3,33	1,05	95,2	297,5	3,34
3.Производство: комбикорма;	6,93	1,33	3,6	3,27	1,20
4.Экструзия	97,66	4,98	48,0	43,67	4,53
5.Плющение	6,0	0,61	2,94	2,57	0,55

Нередко небольшой выигрыш в повышении использования питательных веществ корма (3-5%) «съедается» дополнительными расходами энергии на приготовление, нормализацию микроклимата помещений, увеличением объемов производственных стоков, их дальнейшего разделения на фракции и использования.

В целом же в отечественном свиноводстве все технологии подготовки кормов к скармливанию носят энергозатратный характер, а энергоёмкость произведённой свинины в России превосходит показатели развитых стран в 3-5 раз.

Существующие нормы расхода кормов на содержание свиней в условиях промышленной технологии (ВНТП – 2-96) предусматривают при 650 г среднесуточных привесов на откорме 4,5 к.ед. расхода кормов на килограмм прироста.

По данным Гегамяна Н.С., (2003 г.) обеспеченность протеином комбикормов российского производства составляла в 1990-2002 гг. не более 80% а дефицит незаменимых аминокислот и витаминов нередко достигал 25-30%.

Поэтому расчеты баланса кормов и выхода навозных стоков при проектировании свиного комплекса с законченным технологическим циклом на 1300 свиноматок по отечественным показателям и голландским предложениям существенно различаются (таблица 14 ).

Расчет годовых затрат кормов и выхода навозных стоков  
на свиномкомплексе на 1300 свиноматок

	Потребность в кормах, тонн в год		Выход отходов, м <sup>3</sup> в год	
	ВНТП 2-96	PORCON (Голландия)	ВНТП 2-96	PORCON (Голландия)
Репродукторная ферма + доращивание поросят- отъемышей	4255,0	2395,5	15890,0	7529,0
СИО (12 хряков)	18,9	14,2	285,0	142
Откормочная ферма (27000 голов в год)	9986,4	8014,6	24966	10971
Итого, м <sup>3</sup>	14260,3	10424,3	41141	18642
Итого, %	100%	73,1%	100%	45,3%

Как видно из таблицы, годовая потребность в кормах для свиномкомплекса по российским нормам – 14260 тонн, а выход навозных стоков при периодической самосплавной системе удаления отходов из помещений – 41141 м<sup>3</sup>.

Расчеты наших голландских коллег дают соответственно 10424 тонны и 18642 м<sup>3</sup> (73% и 45%).

Причинами таких различий являются высокое качество комбикормов сбалансированных по большинству известных показателей питательности по европейским нормам. Переваримость этих комбикормов существенно выше, чем у стандартных комбикормов российского производства, а привесы подсвинков на откорме достигают 850-900 г в сутки, а не 600-650 г.

Расчетное суточное потребление комбикорма у поросят на откорме по голландской системе составляет 2,2 кг и 3,0 кг по отечественной, и естественно, выход промышленных стоков составляет в расчетах голландской фирмы всего 45% от отечественных нормативов.

При разработке проектов свиноводческих предприятий мы неоднократно сталкивались с большими различиями в подходе зарубежных фирм к планированию систем кормления, выражающихся в снижении против отечественных рекомендации объемов годовой потребности в кормах, уменьшению размеров бункеров наружного хранения комбикорма при цехах комплекса, а также затрат средств на создание систем хранения отходов предприятий.



В качестве примера мы приводим последние рекомендации по нормам важнейших незаменимых аминокислот, которые опубликованы в 2008 году в Дании (табл. 15).

Вызваны эти различия самой системой нормирования питательной ценности комбикормов, основанный на более детально изученной физиологии питания свиней, индивидуальной роли в пищеварении и обмене веществ протеина, аминокислот, углеводов, жиров, клетчатки, витаминов и минеральных веществ.

Исследования по совершенствованию норм кормления свиньи находятся под постоянным контролем ведущих свиноводческих кооперативов (Союзов) большинства стран Европы, США, Канады.

Периодически Национальный научный совет США публикует обобщенные обзоры по результатам исследований в области кормовых потребностей свиней (1998 г.- 10-ое издание).

Датская ассоциация производителей свинины ежегодно выпускает доклад, в котором обобщаются все публикации по кормлению и содержанию свиней.

Аналогичные аналитические обзоры и рекомендации периодически издаются в большинстве стран Западной Европы.

Интересно прокомментировать подходы датских ученых и практиков к вопросам организации эффективного кормления свиней применительно к меняющимся запросам рынка.

За последние 20 лет в нормы кормления ими внесено более 18 дополнений и уточнений, в т.ч. по уровню энергии – в 2 раза, уровню аминокислот – 8 раз, минеральным веществам – 7 раз, витаминам – 3 раза.

Уточненные нормы кормления свиней, системы организации использования кормов в этой стране на поголовье более 26 млн. голов свиней обеспечили снижение затрат кормов на откорме до 2,6-2,8 кг на 1 кг прироста живой массы, а нормирование питательных веществ у поросят с 6 до 110 кг проводится по 12 возрастным группам. Для сравнения у нас в стране кормосмеси нормируются по 5-6 возрастным группам, а средняя расчетная норма расхода концентрированного корма составляет около 4-4,2 кг на килограмм привеса.

Нормы содержания аминокислот в корме  
для поросят на дорастивании и откорме

Живая масса, кг	Сырой протеин		Переваримые аминокислоты в г/к.ед.			
	max, %	min, %	лизин	метионин+ цистин	треонин	триптофан
6-9	17,0	15,8	11,0	5,9	6,7	2,15
9-20	16,5	15,3	10,6	5,7	6,5	2,07
9-30	16,2	15,0	10,4	5,6	6,3	2,03
20-30	15,7	14,5	10,0	5,4	6,1	1,95
% от лизина при дорас- тивании	-	-	100	54	61	19,5
20-45	-	14,0	8,7	4,9	5,5	1,70
30-45	-	13,5	7,9	4,5	5,1	1,50
30-55	-	13,3	7,7	4,4	5,0	1,45
45-65	-	13,0	7,4	4,3	4,9	1,40
55-75	-	12,7	7,1	4,2	4,7	1,35
55-105	-	12,5	6,9	4,1	4,6	1,30
65-105	-	12,2	6,7	4,0	4,5	1,30
75-105	-	11,8	6,4	3,8	4,4	1,25
% от лизина при откорме	-		100	56-60	63-67	19

Авторы этих рекомендаций допускают отклонение по содержанию указанных аминокислот в сторону увеличения на 10-15% если цены на кормовые компоненты и синтетические добавки позволяют удерживать эффективность производства на планируемом уровне.

Аналогичные уточнения в разной степени постоянно вносятся в кормовые нормы для свиней и в других странах с развитым промышленным свиноводством.

### 5.1. Показатели общей питательности корма

Сравнение показателей содержания обменной энергии по данным ряда зарубежных источников и паспортным данным на комбикорма ряда отечественных комбикормовых заводов приведено в таблице 16.

В целом по девяти компаниям превышение норм концентрации обменной энергии в кормосмесях в сравнении с нормами ВИЖа доходило до 20-23% у свиноматок, 9% поросят на доращивании. В остальных смесях различия были незначительны.

Вместе с этим, нормы содержания обменной энергии, применяемые в скандинавских странах, Германии и Дании как основоположниках современного промышленного свиноводства по большинству групп животных существенно превышают отечественные показатели.

## **5.2.Протеиновое питание**

Протеиновое питание свиней играет важнейшую роль в системе кормления в связи с возрастанием требований рынка на постную свинину. Удешевление комбикормов за счет снижения содержания протеина и, особенно, ухудшения его аминокислотных характеристик приводит к увеличению содержания в тушах свиней жировой составляющей, а расход корма на 1 кг прироста живой массы существенно возрастает.

Сравнение норм протеинового питания свиней из разных источников приведены в таблице 17.

Несущественные различия в содержании «сырого» протеина в российских и европейских рекомендациях, связано, на наш взгляд, с повышенным использованием в европейских странах добавок в комбикорма синтетических аминокислот. Баланс незаменимых аминокислот при этом приближается к идеальному, а общее содержание «сырого» протеина остается практически без изменений.

Об этом в нормах говорят двойные значения цифр. Так в нормах Дании в комбикорме поросят на доращивании 180 г «сырого» протеина требуется без добавок незаменимых аминокислот (лизина, метионина с цистином, треонина и триптована), а при добавлении синтетических аналогов этих аминокислот содержание «сырого» протеина может быть на уровне 150 г/кг комбикорма.

Таблица 16

## Нормы концентрации обменной энергии в 1 кг корма (МДж)

Половозрастные группы свиней	Нормы ВИЖа, 2003 г.	Нормы Германии	Фирмы – производители комбикормов и БВД									
			Провими, Голландия	Соумен Реху, Финляндия	Криг Андерсон, США, 1995	Каудайс, Голландия	СВ «Поволжский», Самарская обл.	Нормы Дании	Нормы Скандинавии	Михнево-хлебопродукт, Московская обл.	Среднее по 9 компаниям	В % от норм ВИЖа
Хряки-производители	<b>12,2</b>	12,5	12,0	12,0	13,0	12,0	12,9	13,2	13,0	11,7	12,4	<b>102,0</b>
Холостые свиноматки	<b>10,0</b>	12,5	12,0	11,7	12,0	11,5	12,3	12,3	12,8	11,7	12,1	<b>120,0</b>
Супоросные свиноматки	<b>10,0</b>	12,9	12,2	11,7	12,8	12,0	12,3	12,3	12,8	11,7	12,3	<b>123,0</b>
Лактирующие свиноматки	<b>12,4</b>	13,0	12,3	12,0	13,0	12,0	12,9	12,9	13,4	12,0	12,6	<b>101,0</b>
Поросята подсосные ( до 7 кг)	<b>15,5</b>	13,5	15,7	12,4	12,9	13,0	-	-	14,5	-	13,8	<b>89,0</b>
Поросята на доращивании (7-30 кг)	<b>12,4</b>	13,0	14,8	12,4	13,0	12,0	15,0	15,0	14,0	12,9	13,5	<b>109,0</b>
Ремонтные хрячки и свинки	<b>11,7</b>	12,5	12,6	11,9	-	12,0	12,9	12,9	-	11,7	12,3	<b>105,0</b>
Откорм:												
40-70 кг	<b>12,2</b>	12,4	12,5	12,0	13,1	-	12,9	12,0	13,2	13,0	12,6	<b>103,0</b>
70-120 кг	<b>12,9</b>	12,3	12,6	12,2	13,1	-	12,3	12,3	12,5	-	12,5	<b>96,0</b>

Таблица 17

**Нормы содержания сырого протеина в комбикормах для свиней (г в 1 кг сухого корма)**

Половозрастные группы свиней	Нормы ВИЖа, 2003 г.	Фирмы – производители комбикормов и БВД										Среднее по фирмам		В % от норм ВИЖа	
		ЛоНо-Би Голландия	Провими, Голландия	Со-умен Реху, Финляндия	Криг Андерсон, США, 1995	Каудайс, Голландия	СВ «Поволжский», Самарская обл.	Нормы Дании	«Премикс», Краснодарский Край	«Кормозаготов-ка», Москва	Михнево-хлебопродукт	max	min	от	от
														max	min
Хряки-производители	<b>170</b>	180-170	150	150	130	160	180	-	170	145	154	176	152	103	89
Холостые свиноматки	<b>120</b>	130	148	151	120	148	154	134-90	150	140	154	142	90	118	75
Супоросные свиноматки	<b>140</b>	170-140	130	151	120	148	154	133-90	170	145	154	147	115	105	82
Лактирующие свиноматки	<b>160</b>	180-150	150	158	130	175-160	180	158-110	190	170	191	176	143	110	89
Поросята подсосные (до 7 кг)	<b>240</b>	190-180	190-185	210-190	220-200	250	-	210-155	220	210	-	212	182	88	76
Поросята на дорастивании (7-30 кг)	<b>172</b>	180-170	180-175	190	200-180	200	154	180-150	200	180	188	188	168	109	97
40-70 кг	<b>160</b>	190-160	159-150	150	150-130	170-155	-	167-135	170	175	162	167	147	104	92
70-120 кг	<b>140</b>	160-140	139-135	140	130-125	160-150	-	155-125	160	160	-	150	135	107	96

Наглядное представление о важности применения синтетических аминокислот в комбикормах свиней и птицы говорят исследования динамики их производства. Согласно этих данных мировая потребность в добавках L-лизина уже составляет 1 млн. тонн и в ближайшее время возрастет еще на 10%.

Дальнейшее сокращение уровня сырого протеина в кормах за счет добавок аминокислот ожидается в свиноводстве Китая, Южной Америки, Восточной Европы, России. При этом новые системы оценки кормового баланса и энергетической ценности кормов пойдут на пользу как окружающей среде, так и эффективности свиноводства в целом.

Повышенные нормы для супоросных и подсосных свиноматок связаны с более высоким многоплодием и будущей молочностью. Как известно выход поросят при опоросе у свиноматок породы ландрас за 2006 г составил в Дании 15,0 гол, крупной белой – 14,3 гол. (данные ежегодного доклада Датской ассоциации свиноводов – 2007).

Переход на западную генетику и породы мясного направления требуют такой корректировки норм протеинового питания и в России.

## Содержание лизина в 1 кг кормосмеси (г)

Половозрастные группы свиней	Нормы ВИЖа, 2003 г.	Фирмы – производители комбикормов и БВД										В % от норм ВИЖа
		ЛоНоБи, Голландия	Провими, Голландия	Соумен Реху, Финляндия	Нормы кормления, США, 1998 (NRC)	Каудайс, Голландия	СВ «Поволжский»	Нормы Дании	Кормозаготовка Москва	Михнево-хлебопродукт	Среднее по 9 компаниям	
Хряки-производители 200 кг	<b>8,2</b>	8,0	8,0	8,0-6,5	8.3	8,1	8,2	8,2-6,7	7,0	6,6	7,8	<b>95,0</b>
Холостые свиноматки 150 кг	<b>5,2</b>	6,1-4,7	6,0	6,2-5,1	7.0	6,0	6,5	5,5-4,6	-	6,6	6,2	<b>119,9</b>
Супоросные свиноматки 180 кг	<b>5,2</b>	8,0-6,3	5,8-5,7	6,6-5,4	7.2	6,2	6,5	5,5-4,6	7,0	6,6	6,6	<b>127,0</b>
Лактирующие свиноматки 180 кг	<b>6,9</b>	8,7-7,0	8,7-7,0	8,1-6,6	9.0-7.5	8,1	8,2	8,2-6,7	10,0	9,7	8,7	<b>126,7</b>
Поросята подсосные ( до 7 кг)	<b>14,0</b>	11,8-9,7	15,0-13,0	14,8-12,0	15.0	12,0	13,5	7,0-13,7	15,0	-	14,6	<b>104,2</b>
Поросята на доращивании (7-30 кг)	<b>7,7</b>	11,5-9,2	13,5-10,3	10,0-8,9	10.5	12,0-11,4	9,2	3,3-10,3	13,0-	10,1	11,4	<b>148,8</b>
Ремонтные хрячки и свинки (30-80 кг)	<b>5,9</b>	8,0-6,3	-	8,2-6,5	8.2	-	-	8,6-6,9	-	-	8,2	<b>139,8</b>
40-70 кг	<b>7,2</b>	9,3-7,6	9,6-8,2	8,2-6,8	8,5	8,5-7,8	-	10,4-8,4	10,0	7,7	9,0	<b>125,3</b>
70-120 кг	<b>6,5</b>	7,8-6,2	8,0-6,8	7,1-5,9	6,5	9,7-7,2	-	9,1-7,2	7,5	7,3	7,8	<b>121,0</b>

В кормах и кормовых смесях отечественного производства чаще всего встречается дефицит незаменимых аминокислот лизина, серусодержащих-метионина и цистеина, реже триптофана и треонина.

В связи с этим важно сравнить нормы содержания первых трех аминокислот в комбикормах, реализуемых разными фирмами как на европейском, так и на российском рынках.

**Аминокислота лизин** – важнейшая из незаменимых аминокислот. В зарубежных рекомендациях часто приводятся нормы как общего содержания лизина, так и переваримого. Отечественные нормы потребности в этой аминокислоте приводятся при полном их содержании в кормах (таблица 18).

Сравнение норм приведенных в таблице показывает, что нормы ВИЖа в целом на 15-30% ниже, чем средние по 9 компаниям. Эти различия для комбикормов супоросных и подсосных свиноматок, поросят на доращивании достигают 27-49%. Продукция отдельных компаний (Голландия, Дания, «Кормозаготовка» – Москва) содержит лизина на 50-70% больше.

В последних публикациях академика Рядчикова В.Г. уже комментируются потребности как в общем лизине, так и переваримом для разных групп свиней. Рекомендации «школы академика Рядчикова В.Г.» подтверждает наличие таких расхождений.

Характерно, что 3 отечественные компании практически перешли на нормирование «сырого» протеина и аминокислот по среднеевропейским нормам.

Аналогичная картина имеет место и при анализе нормативов содержания серусодержащих аминокислот - метионина и цистина (таблица 19).



Среднее содержание серусодержащих аминокислот в рекомендациях европейских компаний превышает нормы ВИЖа для свиноматок на 36-59%, для поросят на доращивании – 44%.

Нормы для хряков-производителей по этим аминокислотам, как и в случае с лизином, практически не отличаются от российских.

Различия же в комбикормах для поросят на откорме составляют в среднем 21-27%. Аналогичная картина различий имеет место и по нормам аминокислоты треонин, дефицит которой нередко наблюдается в кормосмесях отечественных комбикормовых предприятий.

Таким образом, эти материалы подтверждают существенное увеличение норм аминокислотного питания в комбикормах для свиноводства зарубежных производителей. Это связано с лучшими мясными и продуктивными качествами маточного поголовья европейской селекции, лучшей скоростью роста гибридного молодняка.

Хотя надо заметить повторно, что уровень сырого протеина в кормосмесях различается незначительно.

## Содержание Метионина+Цистина в 1 кг кормосмеси (г)

Половозрастные группы свиней	Нормы ВИЖа, 2003 г.	Фирмы – производители комбикормов и БВД								В % от норм ВИЖа	
		ЛоНоБи, Голландия	Провими, Голландия	Соумен Реху, Финляндия	Каудайс, Голландия	СВ «Поволжский», Самарская обл.	Нормы Дании	Кормозаготовка, Москва	Михнево-хлебопродукт		Среднее по 8 компаниям
Хряки-производители	<b>5,4</b>	4,6	5,2	-	5,6	5,8	4,8-4,0	5,0	4,8	5,1	<b>94,7</b>
Холостые свиноматки	<b>3,1</b>	3,7	4,7	-	5,4	4,9	4,2-3,2	-	4,8	4,6	<b>149,0</b>
Супоросные свиноматки	<b>3,1</b>	4,6	4,7	5,8	5,5	4,9	4,2-3,2	5,0	4,8	4,9	<b>159,2</b>
Лактирующие свиноматки	<b>4,1</b>	5,4	5,2	5,5	5,6	5,8	4,8-3,6	6,2	6,1	5,6	<b>136,0</b>
Поросята подсосные (до 7 кг)	<b>7,0</b>	-	8,0	5,4	-	8,2	6,8-5,8	9,0	-	7,5	<b>106,8</b>
Поросята на дорастивании (7-30 кг)	<b>4,6</b>	6,4	6,5-6,2	6,3	6,9	6,2	6,2-5,3	7,8-6,9	6,9	6,6	<b>144,5</b>
40-70 кг	<b>4,5</b>	5,5	5,6	6,0	5,7-5,6	-	5,2-4,6	6,0	6,1	5,7	<b>127,3</b>
70-120 кг	<b>4,2</b>	4,6	5,0	5,6	6,0-5,8	-	5,0-4,2	5,0	-	5,2	<b>123,8</b>

### 5.3. Минеральные вещества

Оптимальное балансирование комбикормов сегодня невозможно провести без контроля содержания минеральных веществ.

Содержание свиней в закрытом пространстве ферм, на бетонных или пластиковых полах, требует подходить к содержанию 15 важнейших макро- и микро-элементов в кормах с максимальной серьезностью.

Сегодня доказано, что физиологическая потребность свиней в Са и Р достигает своего пика у супоросных свиноматок, особенно в последние 20-25 дней перед опоросом. Соотношение этих элементов в комбикормах до недавнего времени выдерживалось как 1:0,6.

В таблице 20 приведены нормы содержания в комбикормах Са и Р по данным тех же 9 компаний.

Представленные материалы показывают, что больших различий по содержанию этих элементов в кормах европейских компаний работающих на нашем рынке и отечественными нормами не наблюдается.

Вместе с тем, исследования последних десяти лет показали наличие больших резервов в повышении эффективности использования фосфора. Доказано, что в зерновых культурах 60-75% фосфора находится в связанной с фитатами, труднодоступной для пищеварения свиней форме. Биологическая активность этих соединений крайне низка (от 15% в кукурузе до 50% в ячмене).

Добавляя препараты чистой фитазы (зачастую микробного происхождения) можно существенно повысить перевариваемость фосфора комбикорма за счет расщепления комплекса «Р+фитаты».

В таблице ряд компаний приводят два значения в потребности фосфора. Второе значение как раз и характеризует потребность в переваримом фосфоре при добавлении препаратов фитазы. В свою очередь такое повышение перевариваемости (с 15% до 50 %) вызывает снижение потребности в кальции.

Таблица 20

## Соотношение Са и Р в комбикормах, производимых разными фирмами (г)

Половозрастные группы свиней	Нормы ВИЖа, 2003 г.	Фирмы – производители комбикормов и БВД								
		ЛоНоБи, Голландия	«Провими», Голландия	«Соумен Реху», Финляндия	«Каудайс», Голландия	СВ «Поволжский»,	Нормы Дании	«Кормозаготовка», Москва	«Михнево хлебопродукт» (2006 г)	Среднее по 9 фирмам
Хряки-производители	<b>8/6,5</b>	8,0/5,0	9,0/7,0/3,0*	-	11/5,9	6,8/7,0	9,0/5,7	-	10,5/6,9	<b>9,0/6,2/3,0</b>
Холостые свиноматки	<b>7,5/6,2</b>	7,0/4,5	6,5/2,2*	-	7,7/5,4	5,0/7,0/1,8*	7,1/4,2/2,2*	-	10,5/6,9	<b>7,3/5,6/2,0</b>
Супоросные свиноматки	<b>7,5/6,2</b>	8,0/5,0	7,0/5,5	7,5/5,4/2,5*	7,7/5,4	5,0/7,0/1,8*	7,1/4,2	7,0/5,5	10,5/6,9	<b>7,4/5,6/2,2</b>
Лактирующие свиноматки	<b>8/6,5</b>	9,5/6,5	9,0/3,0*	8,2/5,6/2,9*	11,0/5,9	6,8/7,0	9,0/5,7/2,7*	9,0/6,5	11,4/7,0	<b>9,2/6,3/3,0</b>
Поросята подсосные (до 7 кг)	<b>9/7,2</b>	9,0/7,5	9,0/6,0/3,9*	12,4/6,7/3,8*	9,0/5,0	10,0/9,0	7,0/5,0/3,2*	8,0/6,6	-	<b>9,6/6,8/3,9</b>
Поросята на доращивании (7-30 кг)	<b>8/6,5</b>	8,5/7,6	8,5/5,4/3,3*	10,4/6,5/3,5*	7,6/5,1	12,0/11,0	9,6/6,4/3,0*	8,0/6,6	9,4/5,9	<b>9,2/6,8/3,4</b>
Рем. хрячки и свинки	<b>7,5/6,2</b>	7,5/5,0		-	-		6,6/4,5/2,1*	8,0/6,2	10,5/6,9	<b>8,1/5,6</b>
Откорм (800-850 г/сут.):										
40-70 кг	<b>7,2/6</b>	6,0/5,0	7,0/4,5/2,4*	7,1/5,4/2,6*	5,3/4,7	-	7,4/4,7/2,3*	8,0/6,2	7/5,6/2,6	<b>6,9/5,1/2,5</b>
70-120 кг	<b>7/5,8</b>	5,5/4,5	5,0/4,2/1,7*	6,1/5,1/2,3*	7,2/5,2	-	7,3/4,6/2,0*	7,0/5,5	-	<b>6,3/4,8/2,0</b>

\*Нормы по «Р» приведены в общем содержании и переваримом (при добавках фитазы)

Исследования в этом направлении продолжаются, и в будущем нормы этих двух макроэлементов будут существенно корректироваться. Но уже сегодня, при проектировании систем кормления на свиноводческих предприятиях мы, с учетом трудностей при определении содержания переваримого фосфора, определяем его потребности в сыром состоянии с учетом добавок фитазы следующими показателями ( г/кг корма)

поросята отъемыши (6-30 кг) – 5,4 г.;

поросята на откорме (30-100 кг) – 4,1 г.;

супоросные свиноматки - 4,1 г.;

подсосные свиноматки - 4,9 г.

Совершенно иная картина наблюдается при изучении опыта зарубежных компаний по балансированию комбикормов микроэлементами (таблица 20)

Таблица 21

**Нормы содержания микроэлементов в комбикормах поросят на дорацивании от 7 до 30 кг (мг/кг корма)**

	Fe железо	Cu медь	Zn цинк	Mn марганец	Co кобальт	Se селен	I йод
ВитФос, Дания	174	160	116	46	-	0,4	0,2
ЛоНоБи, Голландия	200	175	125	45	0,5	0,5	1,0
Скандинавия	240	155	146-134	92	0,6-0,23	0,51-0,20	0,39-0,54
Соумен Реху, Финляндия	134	117	90	22	-	0,25	0,2
Шехава, Германия	6,0	100	75	50	0,5	0,15	0,05
Провими, Голландия	60	163	66	32	-	0,2	0,7
КаудАйс, голландия	100	130	110	30	0,15	0,25	1,0
МихневоХлебпродукт, Россия	90	150	102	-	0,4	0,2	1,0
Кормозаготовка, Россия	100	165	220	80	-	0,4	1,0
СВ «Поволжский»	125	150	150	62	-	0,4	-
<b>ВИЖ</b>	<b>80</b>	<b>10</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>1,0</b>	-	<b>0,2</b>
Средний показатель по зарубежным рекоменда- циям	119,9	138,2	116,7	50	0,39	0,32	0,58

Наиболее критический период роста у поросят наблюдается после раннего отъема (21,-28,- 35 дн.). Европейские усредненные нормы содержания основных семи микроэлементов, как видно из приведенных в таблице данных, существенно отличаются от отечественных. Так содержание железа возрастает на 50%, меди почти в 14 раз, цинка более чем в 2 раза, йода – в 2,5 раза. В тоже время уровни скармливания кобальта уменьшены на 60 %, а нормирование селена вообще не предусматривается. Нормирование же селена у европейских свиноводов считается обязательным и составляет 0,5 мг. на килограмм корма.

Особое внимание уделяется нормированию микроэлементов в комбикормах для лактирующих свиноматок (таблица 22).

Таблица 22

**Нормы микроэлементов в комбикормах подсосных свиноматок  
(мг/кг корма) вес 175-200 кг**

Производители комбикорма	Fe железо	Cu медь	Zn цинк	Mg магний	Co кобальт	Se селен	J йод
ВитФос, Дания	179	10	110	45	-	0,4	0,22
ЛоНоБи, Голландия	125	25	75	40	0,2	2,5	1,0
Скандинавия	175	24	140	87	0,4	0,43	0,68
МихневоХлебпродукт, Россия	58	20	104	20	0,4	0,1	1,0
ЗАО «Премикс», Россия (Краснодар- ский край)	400	80	800	400	2,0	-	4,0
Кормозаготовка, Россия	150	15	75	50	-	0,3	2,1
<b>ВИЖ</b>	<b>180</b>	<b>20</b>	<b>104</b>	<b>40</b>	<b>1,5</b>	<b>-</b>	<b>0,3</b>
Средний показатель по 5 рекомендациям	137,4	18,8	101	50	0,3	0,7	1,0

Кормосмеси ЗАО «Премикс» Краснодарского края существенно превышают нормы ВИЖа (в 2 – 10 раз), что трудно объяснить с позиции интенсивного производства на комплексах промышленного типа. В расчеты сред-

них значений они не включены. Однако эти показатели лишний раз подтверждают необходимость тщательной проверки результативности скармливания комбикормов.

Уровень микроэлементов согласно Датских, Голландских и Скандинавских кормовых норм практически не отличается от отечественных.

По нашему мнению, уровень добавок микроэлементов в комбикормах носит более региональный (зональный) характер. Состав микроэлементов в основных компонентах кормосмесей зависит от их наличия в почвах и воде зоны производственной деятельности свиноводческих предприятий. Поэтому необходимы специальные исследования на содержание микроэлементов в кормах растительного происхождения в каждом регионе для проведения необходимой корректировки их содержания в комбикормах.

В последнее время многие компании выпускающие комбикорма и БВД стали заменять добавки неорганических форм микроэлементов на их комплексные соединения с органическими веществами называемых хелатными формами. Такие формы более безопасны для животных, лучше усваиваются в пищеварительном тракте и более технологичны при использовании на комбикормовых предприятиях.

При использовании хелатных соединений снижается общая потребность в ряде микроэлементов. Отходы же свинофермы становятся «чище» по этим микроэлементам и снижают их вынос в почву при использовании органических удобрений.

#### **5.4. Витамины в комбикормах для свиней**

Существующие нормы витаминного питания свиней в последние годы часто критиковались специалистами свиноводческих предприятий. Состав кормосмесей и комбикормов за это время значительно упростился из-за отсутствия травяной муки, зелёных и сочных кормов, корнеклубнеплодов. В



связи с этим содержание витаминного комплекса существенно ухудшилось и без добавок БВД и БМВД не обеспечивает потребности животных. Известно также, что натуральный состав витаминов в кормах нередко не усваивается в пищеварительном тракте в полном объеме.

Нормы потребления витаминов в свиноводстве согласно исследованиям научных центров в России и зарубежом обеспечивают минимальную потребность для максимальной продуктивности, репродукции и здоровья животных.

Комплекс витаминов в полном объеме добавляется согласно действующим в соответствующей стране нормам в виде премиксов, БВД, БМВД и т.д. Связано это с тем, что собственное количество витаминов и их достаточность в кормах, входящих в состав комбикорма, подвержено значительным изменениям в зависимости от способов уборки, методов и сроков хранения, тепло-физических методов обработки и т.д.

Поэтому, например, в свиноводстве США практически в каждом штате «кукурузного пояса» научными центрами разрабатываются в соответствии с нормами Национального Научного Совета (NRC) рекомендации по составу витаминно-минеральных премиксов к стандартным кормосмесям, применяемым на большинстве свиноферм этого региона, с учётом их содержания в кормах.

Балансирование состава витаминов, как «и сырого» протеина, на отечественных комбикормовых заводах и кормоцехах производится зачастую с учетом наличия протеина и витаминов в компонентах смеси (по таблицам), которые определялись при уборке корма.

Однако эти данные часто не соответствуют действительности. По данным президента НО «Союз комбикормщиков» Афанасьева В. разброс данных по содержанию сырого протеина в ряде фуражных культур достигает 50% и более (таблица 23).

## Содержание сырого протеина в фуражных культурах

Культура	% сырого протеина	
	min	max
Озимая пшеница III кл.	8,3	14,5
Ячмень	9,0	14,0
Овес	6,5	12,6
Рожь	7,6	12,3
Кукуруза	7,8	9,3
Горох	18,6	26,1
Просо	7,2	13,19

Аналогичные колебания имеют место в содержании витаминов, минеральных веществ, жира и общей питательности.

При отсутствии лабораторной оценки витаминного состава это приводит к нарушениям баланса и понижению эффективности кормления.

Подробный анализ норм питания по всем витаминам, используемым в кормлении свиней занял бы много места. Поэтому ограничимся отдельными из них.

В таблице 24 приведены нормы содержания витамина «А» в рекомендациях ряда отечественных и зарубежных компаний для разных половозрастных групп.

Среднее содержание витамина «А» в комбикормах по данным восьми фирм превышает отечественные рекомендации в 1,8-3,6 раза. Особенно велики различия норм витамина у поросят на доращивании и откорме.

Сравнение норм содержания витамина «Е» приведено в таблице 25. Как и в случае с витамином «А» проведено сравнение среднего значения уровня введения витамина в комбикорма, реализуемых фирмами как на зарубежном, так и на российском рынке. Содержание витамина «Е» по восьми половозрастным группам превышает отечественные рекомендации в 1,8 - 4.5 раз, а наибольшие различия наблюдаются в комбикормах для подсосных поросят и поросят на доращивании (30-35 кг живой массы).

Аналогичная картина наблюдается и по другим витаминам.

Наиболее напряженным по составу витаминов можно считать кормосмеси для подсосных свиноматок. Сравнение их норм по важнейшим витаминам приведено в таблице 26.

Из нее следует, что российские нормы витаминного питания лактирующих свиноматок существенно отличаются от европейских. Особенно значительные различия в сторону увеличения отмечаем по витаминам А, D<sub>3</sub>, Е.

Нормы витаминов В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub>, В<sub>4</sub>, и особенно, В<sub>5</sub> наоборот в отечественных комбикормах превышают среднеевропейские в 1,5-3 раза, что трудно объяснить с точки зрения физиологии питания.

Анализ приведенных материалов по использованию норм кормления отечественных и зарубежных научных центров и фирм свидетельствует о повсеместном отступлении зоотехников и технологов на комплексах и специалистов комбикормовых предприятий от норм ВИЖа.

Предпочтения отдаются комбикормам, составленным по усредненным европейским нормам. При этом существенное превышение наблюдается по уровню таких незаменимых аминокислот как лизин и серосодержащих метеонин+цистин.

Значительные отклонения имеют место по нормированию витаминов. Расчет их добавок в составе белково-витаминных премиксов в большинстве европейских стран и США, как показано выше, производится исходя из полного обеспечения витаминных потребностей свиней без учета содержания витаминов в исходных компонентах кормосмесей.

Таблица 24

**Нормы содержания витамина А, тыс, МЕ (в 1 кг кормосмеси)**

Половозрастные группы, (кг)	<b>Нормы ВИЖа</b>	Голландия, ЛНБ	Голландия	Суомен-Реху Финляндия	«Каудайс» для России	СВ-Поволжский, Россия	Нормы Дании	Кормоза- готовка, Россия	Скандинавские нормы	Среднее по 8 фирмам	<b>В % от норм ВИЖа</b>
Хряки (200)	<b>5,0</b>	11,0	10,0	7,5	12,5	12,0	8	12,0	10,3	10,3	<b>206,0</b>
Свиноматки 1 периода супоросности, (200)	<b>5,0</b>	10,0	10,0	7,5	12,5	8,4	8,0	12	10,3	9,8	<b>196,0</b>
Свиноматки 2 периода супоросности (200)	<b>5,0</b>	11,0	10,0	7,5	12,5	8,4	8,0	12,0	10,3	10,0	<b>200,0</b>
Свиноматки подсосные (200)	<b>5,0</b>	12,5	13,0	8,5	12,5	12,0	8,0	13,4	11,0	9,1	<b>182,0</b>
Подсосные поросята (17)	<b>5,0</b>	20,0	22,5	15,7-16,5	12,5	18,0	8,0	16,2	12,9	15,7	<b>314,0</b>
Поросята на дорастивание, (7-30)	<b>3,5</b>	15,0	22,5	13,0	10,0	16,0	5,6	14,0	6,8	12,8	<b>365,7</b>
Поросята на откорме: 40-70 кг	<b>2,5</b>	12,5	12,5	7,7	7,5	10,0	4,3	12,0	4,26	8,7	<b>348,0</b>
70-120 кг	<b>2,2</b>	12,5	12,5	5,7	5	10,0	4,1	-	3,88	7,2	<b>327,2</b>

Таблица 25

**Нормы содержания Витамина «Е», (мг на кг кормосмеси)**

Половозрастные группы, кг	Нормы ВИЖа	ЛНБ Голландия	Суомен-Реху, Финляндия	Каудайс для России	СВ Поволжский	Нормы Дании	Кормозаготовка, Россия	Скандинавские нормы	Среднее по 7 фирмам	В % от норм ВИЖа
Хряки	<b>40</b>	35	66	60	40	168	90	90,0	78,4	<b>196,0</b>
Свиноматки 1 периода супоросности, (200)	<b>35</b>	30	60	60	28	82	90,	90,5	63,5	<b>181,0</b>
Свиноматки 2 периода супоросности (200)	<b>35</b>	35	60	60	28	82	90	90,5	63,5	<b>181,0</b>
Свиноматки подсосные (200)	<b>35</b>	50	66	60	40	168	100	181,5	95,0	<b>271,0</b>
Подсосные поросята (17)	<b>40</b>	100	200	100	200	165	225	185	178,0	<b>445,0</b>
Поросята на доразивание, 7-30 кг	<b>30</b>	80	85	50	80	147	203	150	135,0	<b>450,0</b>
Откорм:										
40-70 кг	<b>25</b>	50	58	40	-	62	120	70	67,0	<b>268,0</b>
70-120 кг	<b>25</b>	40	49	35	-	62	80	64	55,0	<b>220,0</b>

Таблица 26

**Соотношения важнейших витаминов в 1 кг комбикорма для лактирующих свиноматок (200 кг, 10 поросят).**

Витамины	ВИЖ	Скандинавия	«Михнево-хлебопродукт»	Дания	СВ - «Поволжский»	ЛоНоБи	Среднее по 5 фирмам	В % от норм ВИЖа
	норма	норма	норма	норма	норма	норма		
«А» тыс.и.ед.	5,0	11,01	10,0	8,96	12,0	12,5	10,89	217,0
«D» тыс.и.ед.	0,5	1,32	2,0	0,9	1,2	2,0	1,48	297,0
«E» мг	35,0	181,4	60,0	168	40,0	50	100,0	285,3
«B <sub>2</sub> » мг	6,0	5,5	3,15	5,6	4,8	6,0	5,0	83,3
«B <sub>6</sub> » мг	-	3,5	2,5	3,4	3,2	2,0	2,9	-
«B <sub>12</sub> »мг	0,025	0,02	0,01	0,034	0,02	0,02	0,021	83,0
«B <sub>3</sub> » мг	20,0	16,5	10,0	16,8	8,0	16,0	13,5	67,3
«B <sub>5</sub> » мг	70,0	22,0	21,0	22,4	24,0	25,0	22,9	32,7
«B <sub>4</sub> » Г	1,0	0,22	0,200	0,40	0,78	0,4	0,4	40,7
«B <sub>9</sub> » мг	-	1,65	0,80	1,7	0,80	2,0	1,39	-

Вызвано это тем, что содержание витаминов в исходных кормах нестабильно, зависит от сорта и агротехники возделывания кормовых культур, потерь их в процессе хранения, переработки в кормоцехах. Поэтому сверхнормативный ввод основных витаминов в состав белково-витаминных добавок вполне оправдан.

К этим же выводам приходят многие отечественные исследователи и практики организации эффективного кормления свиней в условиях промышленных технологий.

Большие различия в нормировании микроэлементов можно объяснить широким разнообразием сельскохозяйственных угодий с различным микроэлементным составом. Однако, даже с учётом этих различий, добавки микроэлементов в комбикормах европейских фирм превосходят отечественные в 2-4 раза.

Опыт свиноводов Европы, Северной Америки и Канады по разработке региональных (зональных) добавок к типичным кормосмесям для свиней включая недостающих незаменимых аминокислот, микроэлементов и витаминов, по нашему мнению заслуживает внимания.

Многие российские свиноводческие комплексы, фермерские хозяйства, а также личные подсобные хозяйства не имеют возможности постоянно контролировать состав кормов.

Разработка таких рекомендаций может существенно повысить эффективность использования кормов и откорма свиней. Такую проблему могут решать зональные институты животноводства, учебные институты и аграрные академии.

Эту работу необходимо проводить на договорной основе с заинтересованными хозяйствами.

На основе обобщения нашего опыта работы по проектированию и реализации систем кормления свиноголовья на российских фермах индустриального типа считаем возможным рекомендовать следующие временные

нормы питательности полнорационных комбикормов для современного этапа развития мясного свиноводства (таблица 27).

По этим временным нормам реализуются программы кормления в селекционно-генетическом и репродукторном свинокомплексах Курской области, откормочным комплексам законченного цикла в Тюменской области, в Талдомском районе Московской области и др.

Очень немногие предприятия из числа лучших сегодня выдерживают конверсию корма на уровне 3,2-3,4 кг. А чтобы быть конкурентоспособными, по утверждению руководителя исполкома Национальной мясной ассоциации С. Юшина надо стремиться к показателям ведущих европейских производителей, у которых конверсия не выше 2,8-3 кг (2006 г). Вот почему на предприятиях таких крупных производителей свинины как «Омский бекон», Усольский свинокомплекс, «Мираторг», «СВ-Поволжское», «Русская свинина» в Ростовской области и др. разрабатывают улучшенные формулы кормления, повышая содержание в комбикормах протеина, аминокислот, витаминов и минеральных веществ.



Таблица 27

## Рекомендуемы нормы питательности полнорационных комбикормов для свиней

Нормы питательности 1 кг комбикорма	Половозрастные группы								
	Хряки-производители старше 1,5 лет, 200 кг	Холостые свиноматки 180 кг	Супоросные свиноматки 160-200 кг	Подсосные свиноматки 200 кг	Поросята-сосуны, отъем 28 дней	Поросята 7-20 кг	Поросята 20-50 кг	Поросята на откорме 50-75 кг	Поросята на откорме 75-110
Обменная энергия, мДж	12,4	12,1	12,3	12,6	13,8	13,5	13,0	12,6	12,5
Сырой протеин, г	150-160	140-145	140-145	160-170	210-215	180-185	180	160-165	150
Сырая клетчатка, %	6,0	4,0-5,0	5-10	3,5-7,0	3,0-4,0	2,0-4,5	3,5-5,0	3,5-6,0	4,0-6,0
Лизин общий, г	7,8	6,2	6,6	8,7	14,2	11,2	10,7	9,0	7,8
Метионин+Цистин, г	5,4	4,6	4,9	5,6	7,5	6,6	6,3	5,7	5,2
Треонин, г	5,6	3,6	4,0	5,5	7,3	7,0	6,8	5,9	5,0
Триптофан, г	2,0	1,2	1,2	2,6	2,9	2,8	2,7	2,7	1,5
Кальций, г	9,0	7,3	7,4	9,2	9,6	9,2	8,9	6,9	6,3
Фосфор, г	6,2	5,6	5,6	6,3	6,8	6,8	6,0	5,1	4,8
Витамин А, тыс. МЕ	10,3	10,0	10,0	9,0	10,0	10,0	10,0	8,0	7,0
Витамин Д, тыс. МЕ	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Витамин Е, мг	78	65	60	120	120	120	70	50	40
Тиамин (В1), мг	1,5	1,5	1,8	1,8	2,4	2,0	2,0	2,0	2,0
Рибофлавин (В2), мг	4,0	4,0	5,0	5,0	6,3	5,0	3,5	3,5	3,3
Пантотеновая кислота (В3), мг	9,0	12,0	12,5	12,5	12,5	12,0	11,0	8,0	8,0
Холин (В4), г	0,5	0,35	0,35	0,4	0,5	0,45	0,55	0,3	0,2
Никотиновая кислота (В5), мг	22	20	20	22	28	25	25	18	18
Пиридоксин (В6), мг	2,9	2,3	4,0	6,0	3,6	3,2	3,0	2,1	2,1
Фолиевая кислота (В9), мг	0,8	1,2	1,2	1,3	1,7	1,5	1,3	0,5	0,5
Кобаламин (В12), мкг	25	20	20	20	25	22,5	22,5	20	15
Биотин (Н), мг	0,07	0,08	0,08	0,09	0,25	0,3	0,07	0,03	0,03
Железо, мг	100	160	160	180	190	120	85	80	80
Марганец, мг	35	47	50	52	60	55	50	35	30
Медь, мг	20	20	20	20,0	12,0	13,0	12,5	10,0	10,0
Цинк, мг	75	75	75	105	125	115	75	75	60
Йод, мг	1,0	0,7	0,8	0,85	0,55	0,45	0,4	0,4	0,4
Кобальт, мг	0,4	0,4	0,6	0,75	0,45	0,35	0,32	0,32	0,32
Селен, мг	0,5	0,4	0,3	0,65	0,5	0,32	0,32	0,32	0,32

## **5.5. Особенности организации кормления свиней полнорационными комбикормами**

Кормление всех групп свиней в наших проектах предусматривалось в станках из самокормушек. При нормированном кормлении свиноматок задача кормов, жидких, увлажненных и сухой гранулированной смесью производится 2-3 раза в сутки, в соответствии с разработанным рационом.

При кормлении вволю осуществляется свободный доступ животных к самокормушкам в течении всего периода дорастивания и откорма.

Подкормку поросят-сосунов производят в станках для свиноматок, где для этой цели выгораживается часть площади станка, оборудованной кормушкой.

При сухом кормлении используют специально подготовленные сбалансированные по питательности комбикорма. Рекомендуемые нормы питательности полнорационных комбикормов для различных половозрастных групп приведены ранее в таблице 25. Загрузка самокормушек в клетках животных осуществляется по кормопроводу с помощью цепочно-шайбового или шнекового транспортера из кормовых бункеров, расположенных с внешней стороны помещений. Емкость этих бункеров обеспечивает 3-5 дневной запас комбикорма.

Особое внимание при этом уделялось обеспеченности рационов протеином, в том числе незаменимыми аминокислотами. Их источником являются зерновые культуры (горох, соя, безалкалоидный люпин, рапс и др.), сухой обрат, жмыхи и шроты маслосемянных производств, дрожжи, а также отходы животного происхождения и синтетические аминокислоты.

Использование белково-витаминных (БВД) или белково-минерально-витаминных (БМВД) для балансирования аминокислотной, витаминной и минеральной питательности комбикормов и рационов существенно облегчают этот процесс и повышают эффективность использования кормов.

В последнее время вызывает беспокойство стремление к удешевлению производства комбикормов зачастую в ущерб их полноценности и качеству.

При составлении рецептов комбикормов на некоторых предприятиях отказываются от дорогих, но высокоэффективных ферментных препаратов, витаминов, пробиотиков, премиксов и других биологически активных препаратов, производимых крупными специализированными фирмами на заводах с самым современным оборудованием. Производят их замену на более дешевые, малоэффективные препараты, что ведет к разбалансировке рационов по самым дефицитным веществам и, соответственно, снижению продуктивности животных.

Пора уже понять, что очень дешевые корма не бывают высокоэффективными, а хозяйства при таком подходе гораздо больше теряют на качестве и количестве производимой ими свинине.

На российском рынке представлены большое количество компаний предлагающих БВД, БМВД, просто витамины, аминокислоты, фитазы, пробиотики и лекарственные препараты. Только в Москве и области их число превышает 20. Специализированные на этих продуктах компании имеются практически во всех регионах страны.

При подготовке проектных предложений по системам кормления мы постоянно рекомендуем использовать эти возможности для улучшения питательности кормосмесей.

Введение лекарственных препаратов при массовых обработках свиней в составе корма или питьевой воды считается наименее трудозатратным методом профилактики и лечения ряда опасных заболеваний. С лечебной целью в комбикорма могут вводиться кокцидиостатики и антибиотики, однако зачастую необходимо подвергнуть лечению ограниченную группу свиней. Скармливание антибиотиков здоровым животным – не отвечает задачам рациональной антибиотикотерапии. Поэтому антибиотики целесообразно вводить иногда и с питьем, или в индивидуальном порядке.

Многие препараты частично или полностью разрушаются в процессе производства комбикорма в результате воздействия высокой температуры.

Большой ущерб в свиноводстве наносит микотоксикоз, так как свиньи, особенно супоросные и подсосные свиноматки наиболее чувствительны к микотоксинам (с 1992 по 2003 год заражённость зерна микотоксинами в России увеличилась в 20 раз).

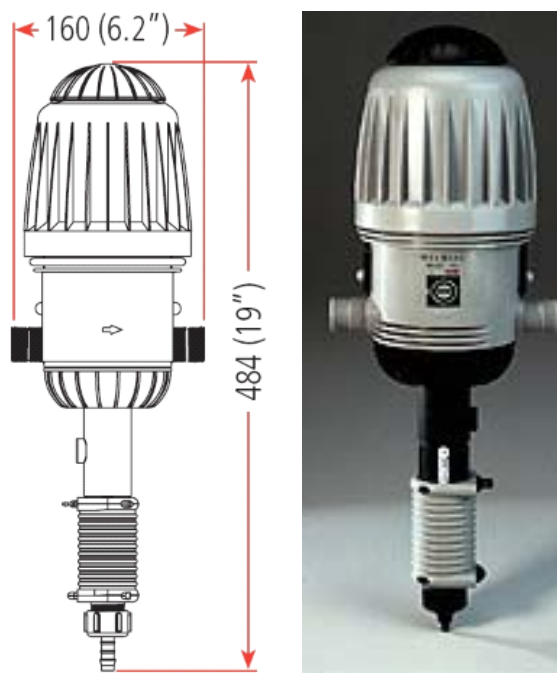
С целью профилактики микотоксикозов мы рекомендуем при производстве комбикормов добавлять различные адсорбенты – дезактиваторы микотоксинов (в т.ч. различные глины, органические препараты, хитозан, ферментные препараты – оксидазы, лактоназы и др.)

Предусматривали также при проектировании систем кормления добавку ингибиторов плесеней – органические кислоты.

При проектировании систем водопоения на комплексах мы всегда предусматриваем механические дозаторы для введения препаратов в воду.

Дозаторы («медикаторы») включались в линию водопровода на входе в секции и используют в качестве движущей силы давления воды.

Внешний вид одного из применяемых медикаторов приведен на рис.



**Рисунок 9.** Медикатор MixRite 2.5 производства фирмы Tefen Plastic Products (Израиль), обеспечивает концентрацию препаратов от 0,3% до 2%

Применяя медикаторы, свиньям с водой дают антибиотики, кокцидиостатики, витамины, минеральные вещества и микроэлементы, органические кислоты, аминокислоты, адаптогены, стресс-протекторы, антиоксиданты, иммунокорректоры и другие препараты.

Кроме того, медикаторы позволяют проводить очистку и дезинфекцию линии водоснабжения от биоплёнки и минеральных отложений, для чего в линию вводят, например, 2% раствор препарата CID 2000, в состав которого входят перекись водорода, парауксусная кислота, органические кислоты, долговременные стабилизаторы. Экспозиция после введения в систему поения составляет 8 часов.

Результаты эксплуатации спроектированных нами свинокомплексов показали высокую эффективность и удобство использования медикаторов.

## **5.6. Особенности кормления свиней влажными (жидкими) кормосмесями**

При кормлении свиней влажными кормосмесями (влажность 65-70%), сухими рассыпными и гранулированными комбикормами (с увлажнением при раздаче или в кормушках) при соотношении по весу комбикорма и воды не более 1:3 используют трубопроводы с насосами. Подсосных свиноматок и поросят-отъемышей кормят 3 раза в день, остальное поголовье 2 раза. После каждой раздачи кормосмесей производится тщательная промывка и дезинфекция всего оборудования, включая кормушки.

Организация кормления свиней в личных подсобных хозяйствах и в условиях фермерских хозяйств в этом случае должна обеспечивать удельную массу концентратов 75-95% по питательности.

Сочные корма на таких фермах – свекла, морковь, комбисилос - используют в сыром, а картофель – в запаренном виде.

Включать в такой рацион доброкачественные концентрированные корма следует непосредственно перед раздачей без запаривания.

Тип кормления свиней зависит от направления хозяйства, характера кормовой базы, источника поступления концентрированных кормов и других факторов и в каждом конкретном случае определялся заданием на проектирование.

Животные при любых системах кормления должны иметь постоянный доступ к воде.

Поят животных из автопоилок, расположенных непосредственно в кормушках (сосковые, ниппельные), что предотвращает потерю воды. Наряду с этим, в станках для поросят-отъемышей, сосунов, откормочного и ремонтного поголовья монтируются дополнительные поилки на станках над решеткой навозоудаления из расчета одна поилка на 10 голов.

Сравнительно недавно (2005 г.) английскими исследователями было проведено обстоятельное сравнение эффективности сухого и жидкого кормления свиней.

В серии опытов было установлено, что жидкие кормосмеси при откорме свиней с 30 до 105 кг. живого веса обеспечивали среднесуточные привесы в 796 гр., а гранулированные сухие смеси – 754 гр.

В период доращивания поросят с 7 до 30 кг. разница в привесах была еще более убедительной, однако в последующем поросята на сухом корме «догоняли» откормочников на жидком варианте кормления.

Опыты проводились в помещениях, оборудованных для содержания 2000 голов в каждом. Капитальные затраты на оборудование систем кормления на жидкой основе превышали показатели при сухом кормлении в 12 раз, существенно возрастали затраты энергии и воды на обслуживание достаточно сложной системы приготовления и раздачи жидких кормов (таблицу 13). Стоимость реализуемых за год свиней при жидком кормлении была несколько выше за счет сокращения периода откорма на 6 дней, что обеспечивало более ускоренное погашение дополнительных затрат на оборудование.

Канадские исследования (2002 г.) не показали практических различий в толщине шпика, площади мышечного глазка и выходу постного мяса у жи-

вотных на откорме до 110 кг на жидком и сухом кормлении, хотя среднесуточные привесы составили 774 г. и 745 г. соответственно.

Отечественные свиноводы нередко проводят сравнение этих двух систем кормления в производственных условиях. При этом эти сравнения каждый раз проводят при появлении на рынке новых видов кормовых добавок, оборудования, способов подготовки кормов и т.д.

Так, на Владимирском свинокомплексе было проведено сравнение этих двух систем кормления на базе 2-х модулей по производству 54 тыс. откормочных свиней в год на каждом. При идентичности остальных элементов технологии содержания не выявлено различий в скорости роста откормочного поголовья. Незначительные различия имели место в толщине шпика – она была ниже при жидком кормлении.

Вместе с тем, жидкое (влажное) кормление может быть весьма эффективным при наличии в хозяйствах собственных или покупных жидких отходов переработки пищевого сырья на перерабатывающих предприятиях. В этом случае дешевизна этих отходов сможет перекрыть дополнительные затраты хозяйства на оборудование и эксплуатацию линий жидкого кормления. Однако, при этом возрастает выход навозных стоков с ферм почти на 40%, что повлечет за собой дополнительные затраты на хранение и дальнейшее использование их для удобрений.

Интересен опыт использования специальной установки РИД-2, предложенной сотрудниками ВИЖа для получения кормовой смеси влажностью 68,5%.

Роторный измельчитель-диспергатор (РИД-2) выполняет функции измельчителя, диспергатора, смесителя, эмульгатора, нагревателя и насоса.

Обработка малопитательных отходов переработки зерна, сахарной свеклы, пивоваренной и спиртовой промышленности, а также зеленой массы на РИД-2 и дальнейшее их смешивание с концентратами позволяет к местам кормления свиней подавать высокопитательную кормовую массу с повышенным показателем усвоения углеводов (в т.ч. клетчатки) и протеина.

Использование установки позволяет повысить долю отходов в рационах за счет снижения дорогостоящих зерновых и высокобелковых компонентов.

Особое значение в системе организации кормления свиней отводится расчету годовой потребности в кормах. В случае закупки всей номенклатуры комбикормов для производства у сторонних организаций (комбикормовых заводов) расчет их объемов производился по общепринятой методике.

Суточная расчетная потребность в комбикорме на одну голову умножается на среднегодовое поголовье и затем на продолжительность (в днях) использования конкретного вида комбикорма.

Запасы комбикормов в наружных бункерах по производственным цехам должны, как правило, обеспечивать 3-5 дневную потребность поголовья свиней, что уточнялось заданием на проектирование.

В случае собственного производства комбикормов рассчитывалась потребность в каждом конкретном компоненте комбикормов и определялась периодичность их заготовки в течении года. Объемы фуража по видам определяют емкости для их хранения при комбикормовом предприятии. При собственном выращивании фуража объем зернохранилищ должен обеспечивать хранение всего собранного урожая. Хранение отходов пищевой промышленности (жмыхи, шроты, отруби и т.д.) осуществляется по мере поступления, но не более 2-х-3-х месяцев.

Расстояния между складами сгораемых кормов и производственными зданиями свинокомплекса выдерживались не менее 50 метров.



## 6. Потребности свиней в воде

В настоящее время основным технологическим регламентом расчета водопотребления при строительстве свиноводческих ферм и комплексов являются Ведомственные нормы технологического проектирования свиноводческих предприятий, от 1996 года. Устаревшие технологии, заложенные в основу этих норм, предполагают более высокий расход природных ресурсов, таких как вода, природный газ, электроэнергия и др.

На фоне постоянно возрастающего дефицита такого ресурса как вода мы провели детальный анализ и корректировку нормативной базы потребления воды в соответствии с современными ресурсосберегающими технологиями производства.

Основными потребителями воды на свиноводческом предприятии являются животные. При этом общая потребность в воде складывается из потребления ее для поения животных, расхода на мытье технологического оборудования, помещений, дезинфекцию и др.

В таблице 28 приведены нормативы потребности свиней в воде согласно этих временных норм.

Таблица 28

Нормы потребности в воде для свиноводческих предприятий  
(ВНТП 2-96)

Группа животных	Нормы потребления воды на одну голову, л/сут.			
	Всего	В том числе		
		Поение животных	Мытье кормушек и уборка помещений	Мытье кормушек и уборка помещений при содержании на щелевых полах
Хряки-производители	25	10	7,5	4,0
Супоросные и холостые свиноматки	25	12	7,0	4,0
Подсосные свиноматки с приплодом	60	20	20	10,5
Поросята-отъемыши	5	2	1,5	0,8
Ремонтные свиньи	15	6	4,5	2,0
Откармливаемые свиньи	15	6	4,5	2,0

Материалы данной таблицы показывают, что для хряков-производителей необходимо 25 л воды на голову в сутки. При этом для поения необходимо 10 л на голову и 4 л на мытье кормушек при содержании животных на щелевых полах. Если произвести простое арифметическое сложение общая потребность хряка-производителя в воде составит 14 л, что не совпадает со значением в графе «Всего».

В примечании №1 таблицы 12 указывается, что общий расход воды включает потребность на приготовление кормов и мойку оборудования. Однако, большинство современных свинокомплексов во всем мире (более 70%) используют технологию «сухого» кормления.

То же касается норм и для других половозрастных групп, представленных в таблице. Так, если просуммировать графы таблицы 25 «поение животных», «мытьё кормушек и уборка помещений при содержании на щелевых полях» для супоросных и холостых свиноматок, то общая потребность в воде составит 16 л, для подсосных свиноматок с приплодом – 30,5 л., поросят-отъемышей – 2,8 л, ремонтных свиной – 8 л, откармливаемых свиной – 8 л. в то время как в графе «Всего» указаны следующие значения – 25, 25, 60, 5, 15, 15 л соответственно.

В примечании к данной таблице в ВНТП 2-96 в дополнение к общему расходу указывается дополнительно расход на мытье лактирующих свиноматок равный 20 л в сутки.

Большой расчетный расход воды на участке для содержания подсосных свиноматок можно объяснить широко распространенной ранее технологией с отъемом поросят в 2 месячном возрасте. В настоящее время на строящихся свиноводческих предприятиях отъем поросят производят в возрасте 28-35 дней. Это обосновано многими ведущими, как отечественными, так и зарубежными учеными и специалистами, которые доказали высокую эффективность раннего отъема.

В настоящее время в основном все технологические решения, применяемые большинством проектных центров страны при проектировании сви-

новодческих предприятий, заимствованы из опыта Западной Европы и Северной Америки.

В таблице 29 представлены нормативы потребности свиней в питьевой воде согласно голландской, канадской и датской технологий при содержании на щелевых полах.

Различия в нормах водопотребления достаточно велики, однако расчетное потребление воды собственно животными различается незначительно.

Таблица 29

Потребности в воде для поения животных (л/день)  
по материалам публикаций в странах

Группы животных (вес, кг.)	ВНТП 2-96	Голландия	Канада	Дания	США	Австралия	Англия	Среднее по фирмам	В % к ВНТП 2-96
Хряки-производители (180 кг.)	10	15	15	15	16	14	-	15	150
Свиноматки ремонтные (120 кг.)	6	6	7	4,5	6	-	-	7,5	125
Свиноматки супоросные (160 кг.)	12	10	20	13	12-25	11	11,5	14,5	120
Свиноматки подсосные (170 кг.)	20	25	20	20	18	30	17,5	21,7	108
Поросята на доращивании (7-30 кг.)	2	3	2	2,1	2,7	3	3,2	2,5	125
Подсвинки (30-70 кг.)	5	5	6	4,5	5	5	5	5	100
Подсвинки (70-110 кг.)	6	5	7	4,5	8	6	8	6,4	107

Анализ № таблицы больших различий в нормах воды для разных групп свиней в условиях промышленных технологий между показателями в разных странах не наблюдается.

Имеющиеся различия зависят от применяемого оборудования для поения. Как показали исследования голландских ученых разные типы поилок для поросят-отъемышей с 4-х до 10 недельного возраста показали различия в

расходе воды от 1,84 л/голову в сутки до 3,79 л/гол. Самый большой расход воды наблюдался на сосковых поилках, в основном за счет «игры» поросят. Излишки воды, естественно, уходят через щелевой пол в стоки.



**Рисунок 10.** Чашечно-нипельные поилки для свиней

Существенные различия в потреблении воды могут иметь место при повышении температуры окружающей среды и самой воды, при заболевании животных и других отклонениях от нормы показателей внешней среды обитания, включая зону обитания, наличия автопоилок, их расположение от пола, наклон нипельной поилки и т.д. Эти различия среды обитания животных должны оговариваться в специальных приложениях к проектам.

Вместе с этим значительные различия в потребностях воды на технологические нужды наблюдаются в информации, публикуемой в разных странах.

Связано это, по нашему мнению, с различиями в технологиях содержания и применяемом оборудовании (таблица 30).

Расход воды на технологические цели (л/гол./сутки)  
по материалам публикаций в странах

Группы животных	ВНТП-2-96	Голландия	Канада	Дания	США (Мичиган)	США (Сев.Кар.)	Колесания	Среднее по 5 странам	% к ВНТП 2-96
Хряки-производители (180 кг.)	4,0	1,4	11,0	2,7	16,0	4,0	1,4-16,0	7,0	175
Свинки-ремонтные (100 кг.)	2,0	0,3	0,2	0,7	6,0	-	0,2-6,0	1,8	90
Свиноматки супоросные (160 кг.)	4,0	0,1	4,0	2,7	12,0	10,0	0,1-12,0	5,7	142
Свиноматки Подсосные (170 кг.)	10,5	11,0	4,0	2,7	12,0	14,3	2,7-14,3	8,8	84
Поросята (7-30 кг.)	0,8	0,33	0,4	1,0	5,0	0,3	0,3-5,0	1,4	175
Подсвинки (30-70 кг.)	2,0	0,3	0,2	0,7	7,0	6,0	0,2-9,0	2,8	140
Подсвинки (70-110 кг.)	2,0	0,3	0,2	0,7	8,0	2,0	0,2-8,0	2,2	112

В подтверждение приведем данные по расходу воды при разном уровне давления в nippleных поилках.. Исследования американских ученых (2002 г., штат Северная Каролина) показали, что при расходе воды в поилках 0,6 л/мин. и 1,5 л/мин. фактическое суточное потребление воды у супоросных свиноматок составило 11,5 л. и 14 л. соответственно.

Большое значение на уровень потребления воды у разных групп свиней имеет высота соска nippleных поилок. Превышение его уровня на 10-15 см от уровня линии спины заставляет животных поднимать при поении головы, что снижает потери воды. Если же сосковая поилка располагается низко, то потери воды при поении свиней могут достигать до 60%.

В связи с этим в проектных разработках мы использовали следующие значения расхода воды в nipple-поилках:

поросята подсосные (1,5-7,0 кг.)	- 0,3 л/мин,
поросята-отъемыши (7-30 кг.)	- 0,7 л/мин,
подсвинки (30-50 кг.)	- 1,0 л/мин,
откормочники (50-110 кг.)	- 1,0 л/мин,
супоросные свиноматки	- 2,0 л/мин,
подсосные свиноматки	- 2,0 л/мин,
хряки-производители	- 1,0 л/мин.

Высота поилок, как уже отмечалось, имеет важное значение в поении свиней.

Обобщение проектных предложений зарубежных фирм и нашего опыта по высоте крепления поилок приведены таблице 31.

Таблица 31  
Высота крепления поилок в станках для свиней (см.)

Группа животных	Австралия	Канада	США	ООО АПИ	Среднее значение
Хряки-производители	60-90	50-60	76-91	75-90	63-83
Супоросные свиноматки	60-90	50-60	76-91	75-90	63-83
Подсосные свиноматки	60-90	50-60	76-91	75-90	63-83
Поросята подсосные	-	15	10-13	10-15	10-15
Поросята на доращивании (7-30 кг.)	25-40	20	18-25	20-35	20-35
Подсвинки на откорме (30-70 кг.)	45-65	20-30	22-30	40-60	35-45
Подсвинки на откорме (70-110 кг.)	45-65	30-40	35-55	50-75	40-60

Поилки устанавливались исходя из расчета 10-12 голов поросят на доращивании и откорме. При использовании корыт – фронт кормления составлял 30 см на откорме по 20 голов в клетке и 15 голов супоросных свиноматок.



**Рисунок 11.** Расположение поилок

Анализ представленных материалов, наш опыт проектирования свиноводческих предприятий позволяют внести некоторые коррективы в нормы потребления воды на свиноводческих предприятиях (таблица 32)

Таблица 32

Временные нормы потребления воды для свиней при содержании на щелевых полах

Группа животных	Нормы потребления воды на одну голову, л/сут.		
	Поение	Мытье оборудования и помещений	Всего
Хряки-производители	15	7	22
Супоросные и холостые свиноматки	14,5	5,5	22
Подсосные свиноматки с приплодом	21,7	8,8	30,5
Мытье супоросных свиноматок (разовое)	-	20	20
Поросята-отъемыши, Живым весом до 25 кг.	2,5	1,5	4,0
Ремонтный молодняк	7,5	1,8	9,3
Откармливаемые свиньи	6,0	5,0	11,0

Особые условия:

1. Расход воды температурой 38-40°C на санитарную обработку тяжелоопоросных свиноматок при поступлении их в свинарник-маточник для опоросов – 20 л на голову.

2. Коэффициент часовой неравномерности принимается 2,5.

3. В жарких и сухих районах нормы потребления воды допускается увеличить на 25%.

4. Расход воды и пара на хозяйственные нужды персонала, на кормоприготовление при использовании пищевых отходов, а также на удаление навоза гидравлическим транспортом настоящими нормами не учитывается.

5. При необходимости запаривания кормов общий расход пара низкого давления определяется исходя из условий расходования его на запаривание 100 кг корнеплодов – 20 кг., концентратов – 12кг.

6. Вода на поение поросят-сосунов и поросят-отъемышей должна иметь температуру не ниже 16-20°C.

Температура воды на поение взрослых свиней в холодное время года должна быть не менее 10-16°C, а в теплое время года не нормируется.

7. Свиноводческое предприятие обеспечивается водой питьевого качества, удовлетворяющей требованиям действующего стандарта «Вода питьевая».

Для подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды предприятие оборудуется водопроводом. Перерыв в подаче воды для поения свиней и приготовления кормов допускается не более 3 ч, в ночное время до 6 часов.

8. Противопожарное водоснабжение и расстояние до водоисточников пожаротушения принимаются согласно СНиП «Внутренний водопровод и канализация зданий» и «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».



## **7. Новые технологии и оборудование для содержания свиней на фермах и комплексах**

### **7.1. Нормирование площадей для содержания свиней**

Мировой и отечественный опыт работы свиноводческих предприятий свидетельствует, что наиболее эффективное производство свинины в настоящее время возможно только на основе промышленной технологии.

На Западе, в условиях перепроизводства свинины ищут пути получения продукции со специфическими потребительскими качествами, проводят мероприятия по защите прав животных. В России вопросы обеспечения населения продукцией за счет собственного производства стоят на первом месте. Поэтому экономичность промышленного производства считается доминирующим фактором.

Основные вопросы, которые необходимо решать при начале проектных работ:

- как расположить производственные корпуса;
- их оптимальные размеры;
- характер строительных материалов.

Наш опыт свидетельствует, что наиболее выгодно использовать традиционные материалы конкретного региона.

В настоящее время при проектировании мы предусматриваем следующие основные помещения:

- участок выращивания ремонтных свинок;
- цех содержания холостых и супоросных свиноматок;
- отделение подсосных маток;
- отделение поросят-отъемышей;
- отделение откорма;
- станция (центр) искусственного осеменения.

На участке выращивания ремонтного молодняка животные наиболее остро реагируют на безвыгульное содержание. При такой системе владельцы предприятия создают условия для интенсивного использования животных, практически полной механизации и автоматизации производства.

Однако, при этом негативные последствия недостаточной подвижности свинок сказываются гораздо сильнее. Снижается их продуктивность и срок использования взрослых маток, повышается восприимчивость к стрессам, особенно при нарушениях систем питания.

Одним из важнейших факторов эффективности современных промышленных технологий свиноводства во всем мире признана плотность посадки животных в станках.

Нормы площадей и размеры основных элементов зданий и помещений предусмотрены в специальном разделе ВНТП 2-96.

Рассматривая нормы площади для этой возрастной группы свиней мы отмечаем явную ее недостаточность (0,75 м<sup>2</sup>/гол) по сравнению с зарубежной практикой. Это задерживает формирование нормального организма будущей свиноматки, что тормозит своевременное наступление охоты, ведет к значительному прохолосту и потери молочности у свиноматок и т.д.

В таблице 33 показаны нормы площадей при выращивании ремонтного молодняка, используемые в проектных решениях ряда европейских компаний.

Таблица 33

Сравнение норм площадей при выращивании ремонтного молодняка

Предложения фирм	Плотность посадки, гол.	Площадь пола, м <sup>2</sup> на голову	Площадь станка, м <sup>2</sup>
Шауэр (Австрия)	13	0,85	11,0
Хака (Германия)	19	1,95	37,1
ФиЖиСи (Канада)	16	0,85	13,6
Поркон (Голландия)	13	1,95	25,4
Егеберг (Дания)	20	1,7	34,0
ВНТП 2-96 (Россия)	15	0,7	10,5
Предложения для проектов ООО «АгроПроектИнвест»	15-20	1,7-1,9	28,5-34,0

На участке осеменения свиноматки и ремонтные свинки содержатся в индивидуальных станках на частично щелевых полах в течение 5-7 дней до осеменения и первые 30 дней супоросности. Отечественные нормы рекомендуют следующие параметры станка: ширина – 63 см, длина – 190 см. Большинство зарубежных данных сводятся к различиям по длине – (2,2-2,4 м), что связано с существенным изменением длины туловища животных мясного типа, используемых в системах разведения.

В связи с этим, в проектах приняты следующие параметры клеток для осеменения: ширина – 70 см, длина – 230 см, а общая площадь клетки – 1,61 м<sup>2</sup>, кормление в клетках нормированное по усредненным параметрам живого веса в группе.

Большинство зарубежных рекомендаций и проектных решений сводятся к тому, что норма площади 2,3 м<sup>2</sup> на голову для холостых и супоросных свиноматок при групповом содержании является оптимальной.

Содержание свиноматок в индивидуальных станках без моциона в течение 107 дней негативно влияет на репродуктивные функции, продолжительность использования ее и состояние организма.

К сожалению нормы площадей для этих групп животных по отечественным нормам (ВНТП 2-96) при содержании на щелевых полах составляют 1,7 м<sup>2</sup> на голову с глубиной до 3,5 м при численности животных в группе – 12голов.

При проведении проектных работ и строительстве свиноводческих предприятий нами принимались следующие нормы: на 1 свиноматку – 2,2-2,4 м<sup>2</sup>, при размещении групп по 12-50 голов.

Сравнение норм площади станков для группового содержания супоросных свиноматок.

Проектные предложения фирм	Плотность посадки	Площадь на 1 голову, м <sup>2</sup>	Площадь станка, м <sup>2</sup>
<b>Шауэр</b> (Австрия)	120 гол. в секций	2,17	260,2
<b>Хака</b> (Германия)	26	2,44	63,48
<b>Егеберг</b> (Дания)	18-39	2,25	87,75
<b>Россия</b> (ВНТП 2-96)	<b>12</b>	<b>1,7</b>	<b>20,4</b>
<b>В проектах ООО «АПИ»</b>	<b>12-50*</b>	<b>2,2-2,4</b>	<b>48-110</b>

\* - Норма посадки зависит от принятой в хозяйстве системы кормораздачи и ритма производства.

При этом обеспечиваются комфортные условия содержания животных и естественный моцион, укрепляются мышцы опорно-двигательной системы, увеличивается количество и качество живорождённых поросят. Это наиболее гуманный и эффективный способ содержания, но он требует увеличения капитальных затрат при строительстве или реконструкции.

Ряд зарубежных фирм, таких как ФиЖиСи, Шауер, Биг Дачмен, Поркон на участке супоросности применяют индивидуальное содержание в станках, без соответствующего моциона и выгула. Мы не согласны с такой технологией содержания супоросных свиноматок.

Анализ используемых норм для станочного содержания супоросных свиноматок показывает, что отечественные нормативы на 27-43% ниже, чем в проектах зарубежных компаний и на фермерских хозяйствах «Запада».

Нормы технологического проектирования свиноводческих предприятий, утвержденные Минсельхозпродом России 12 лет назад на основе обобщения опыта строительства и эксплуатации оборудования 70-х годов для условий промышленных комплексов, не регламентируют обязательное содержание холостых и супоросных свиноматок в групповых станках. В связи с этим нередки случаи, особенно на небольших фермах, использования технологии содержания супоросных свиноматок в закрытых помещениях без моциона и выгула. Мы также не согласны с этим, потому что такая технология существенно влияет на

здоровье маточного стада и снижает его продуктивность. В этом случае решение вопросов улучшения условий содержания маточного стада также должно решаться за счет увеличения нормы площади станка и норм посадки животных.

При проектировании помещений и клеток для группового содержания супоросных маток мы исходили из принятых по техническому заданию на проектирование систем кормораздачи и количества свиноматок, осеменяемых в неделю. При осеменении в неделю (7 дневный ритм производства) 40-45 свиноматок целесообразно сохранять группу и размещать ее в одном станке при электронном кормлении и норме площади на 1 голову не менее 2,2 м<sup>2</sup>.

Содержание группами по 12-15 свиноматок применяется на малых фермах.

Планировку оборудования клеток проводили таким образом, чтобы слабым маткам можно было избежать контакта с агрессивными особями. Узкие проходы и тупики при распределении оборудования исключались.

Таким образом, супоросные свиноматки в наших проектах содержатся по комбинированной технологии: индивидуальные станки для кормления сочетаются с зоной прогулки и отдыха.

На участке опороса содержатся свиноматки с подсосными поросятами в специально оборудованных станках для опоросов на частично щелевых полах с обогреваемым логовом для поросят. Обогрев логова (берложки) для поросят осуществляется за счет подогреваемого пола и/или ламп инфракрасного облучения. Конструкция станка для опороса предусматривает изолирование свиноматки от поросят для предупреждения задавливания. С этой целью боковины, ограничивающие пространство для свиноматки, имеют специальные перекладки, препятствующие ее резкому падению на бок.

Площадь станка для содержания подсосных свиноматок в 3,2-3,6 м<sup>2</sup>, которая приводится в действующих отечественных нормативах, является недостаточной для 200-250 килограммового животного с поросятами. Свиноматки стали крупнее, увеличилось их многоплодие. При этом свиноматка в тесной клетке испытывает беспокойство, увеличиваются случаи задавливания и травмирования поросят (таблица 35).

Сравнение площади станка для опороса свиноматок

Проектные предложения фирм	Ширина станка, см	Длина станка, см	Площадь станка, м <sup>2</sup>
<b>Шауэр</b> (Австрия)	170	240	4,08
<b>Хака</b> (Германия)	170	250	4,25
<b>Поркон</b> (Голландия)	170	250	4,25
<b>ФиЖиСи</b> (Канада)	170	244	4,14
<b>Егеберг</b> (Дания)	160-180	250-270	4,0-4,8
<b>Россия</b> (ВНТП 2-96)	<b>165</b>	<b>200-220</b>	<b>3,2-3,6</b>
<b>Предложение «АгроПроектИнвест» по корректировке (ВНТП 2-96)</b>	<b>170</b>	<b>250-270</b>	<b>4,25-4,6</b>

Принимая во внимание, что на участке супоросных свиноматок животные содержались в станках с выгулом, очень важно предусмотреть возможность увеличения места для свиноматки в станке для опороса. В этих станках предусмотрено раздвижение боковин станка, что дает дополнительно до 30% общей площади зоны станка для свиноматки через 10-12 дней после опороса, когда поросята достаточно окрепнут.

Таким образом, новые требования к условиям содержания маточного поголовья на промышленных свинофермах, возросшие требования потребительского рынка к качеству производимой продукции потребовали проведения корректировки отечественных норм технического проектирования и строительства помещений (цехов) для содержания этих групп животных (таблица 36).

Предложения по изменению норм площади (м<sup>2</sup>/гол) содержания маточно-го поголовья свиней на промышленных комплексах

<b>Возрастные группы маточного стада</b>	<b>ВНТП 2-96</b>	<b>Предложения ООО «АПИ»</b>
<i>1. Ремонтный молодняк (30-110кг):</i>		
-плотность посадки (гол)	15	15-20
-площадь станка на 1 гол/м <sup>2</sup>	0,7	1,7-1,9
-площадь станка на группу (м <sup>2</sup> )	10,5	28,0-34,0
<i>2. Свиноматки на осеменении и первые 30 дней супоросности (индивидуальное содержание):</i>		
-ширина станка (м)	0,63	0,70
-длина станка (м)	1,9	2,30
-площадь станка (м <sup>2</sup> )	1,2	1,6
<i>3. Свиноматки II периода супоросности:</i>		
-количество в группе (гол)	12	12-50*
-площадь станка на 1 голову (м <sup>2</sup> )	1,7	1,7-2,4*
-площадь станка	20,4	20,4-120
<i>4. Подсосные свиноматки:</i>		
-ширина станка (м)	1,65	1,60-1,80
-длина станка (м)	2-2,2	2,5-2,70
-общая площадь станка с зоной для поросят (м <sup>2</sup> )	3,6-4,0	4,25-4,6

\* - Норма посадки и площадь станка зависит от принятой в хозяйстве системы кормораздачи и ритма производства

Эти изменения нормативов позволили при проектировании и строительстве свиноферм и комплексов в значительной мере улучшить условия содержания маточного поголовья, увеличить сроки его использования в условиях промышленного свиноводства.

Откорм молодняка – это стадия работы в промышленном свиноводстве является завершающей и определяет результативность всей принятой технологии. Поиск путей удешевления капитальных затрат на создание цехов откорма играет существенную роль в снижении себестоимости продукции свиноводства. Разнообразие рекомендаций по содержанию откормочного поголовья, плотности посадки животных в группе дает больше возможностей в решении этих проблем как при реконструкции, так и при проектировании новых предприятий.

Сравнение норм площади станков при доращивании и откорме свиней,  
используемых рядом зарубежных компаний.

	Группы животных	Нормы площади м <sup>2</sup> /гол	Количество животных в станке
Россия ВНТП2-96	- доращивание - откорм	0,3-0,35 0,65-0,7	25-30 30
Егеберг (Дания)	- доращивание (до 20 кг) - откорм(до 50 кг) - откорм (50-100 кг)	0,2-0,3 0,4 0,55	40-50 - -
ФиЖиСи (Канада)	- доращивание - откорм	0,31 0,75	29-30 33
«Поркон» (Голландия)	- доращивание - откорм	0,35 0,76	20 19-20
«БигДачмен» (Германия)	- доращивание - откорм	0,30 0,75	32 31
Хака (Германия)	- доращивание - откорм	0,32 0,6	- -
«Шауэр» (Австрия)	- доращивание (30кг) - доращивание (50кг) - откорм	0,3 0,4 0,7	- - 27
США (НРС-1990г)	- доращивание (13,5-27,0 кг) - доращивание (27-67 кг) - откорм (35-57,5 кг) - откорм (57,5-110 кг)	0,28-0,37 0,45-0,55 0,65 0,90	- - - -
Голландия (с 2000 г)	I доращивание (до 30 кг) II доращивание (30-50 кг) - откорм (50-85 кг) - откорм (85-110 кг)	0,4 0,6 0,8 1,0	- - - -
Среднее по 8 фермам	I доращивание (до 30 кг) II доращивание (30-50 кг) Откорм (50-100 кг)	0,31 0,48 0,74	25-30 25-30 25-30



Анализ норм площадей в станках для поросят после отъема и на откорме, проведенный по материалам ряда зарубежных фирм, показывает, что имеют место ряд различий с нормативами ВНТП2-96.

Нормы площадей по группам животных на доращивании (7-30 кг) и откорме (30-110 кг) в большинстве рассматриваемых показателей зарубежных стран превосходят российские нормы.

Одновременно с этим в последнее время намечается тенденция в дроблении групп на доращивании и откорме на более короткие по времени с динамичным возрастанием нормативов площади к концу откорма.

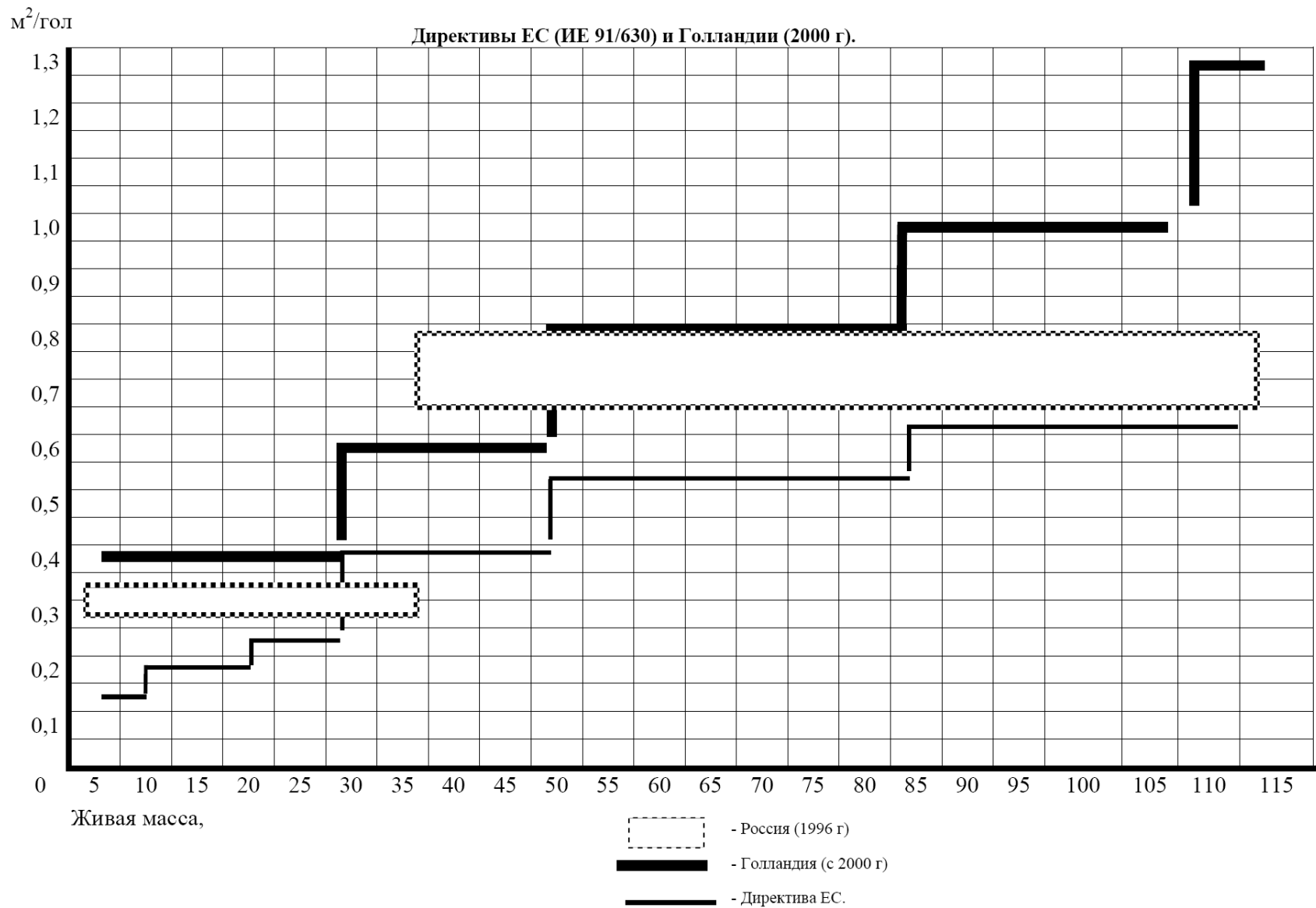
В проектах прошлых лет на российских свинофермах применялись групповые станки с площадью посадки на нижней границе указанной на рисунке.

Такая плотность посадки подсвинков ограничивает свободу передвижения и отдых к концу доращивания и откорма, усиливает агрессивность и травматизм животных.

На рисунке 12 приведена динамика изменения российских и голландских нормативов площади для поросят от рождения до реализации на убой.

Голландские нормы, считающиеся наиболее прогрессивными в Европе, предусматривают 4-х кратное изменение нормы за период от рождения поросят до их реализации на убой, а российские – только одноразовое.

В нормативах европейского Союза таких изменений не менее шести. Видимо, настало время внести соответствующие дополнения в отечественную нормативную базу, что будет способствовать более эффективному технологическому циклу доращивания и откорма свиней. Предложения по изменению норм ВНТП 2-96 представлена в таблице 38.



**Рисунок 12.** Сравнение Российских норм потребной площади для поросят на откорме (1996 г) с нормами

## Предложения по корректировке нормативов ВНТП 2-96

	Живая масса	Норма площади м <sup>2</sup> /гол	Количество живот- ных в группе
ВНТП 2-96			
Доращивание	7-30	0,30	25-30
Откорм	30-110	0,65	25-30
Предлагается			
Доращивание	7-20	0,30	25-30
	20-50	0,44	20-25
Откорм	50-80	0,65	25-30
	80-110	0,95	22-25

В связи с этим представляется целесообразным на существующих фермах в секциях для доращивания и откорма предусматривать около 10% станков в запасе. При этом из группы на доращивании на стадии 20-25 кг следует отсаживать быстро растущих подсвинков в отдельные станки по 15-20 гол. Этим мероприятием снижаем количество животных в станке до 20 гол., а площадь посадки возрастает с 0,35 м<sup>2</sup> до 0,44 м<sup>2</sup>;  $(0,35 \text{ м}^2 * 25):20=0,44 \text{ м}^2/\text{гол}$ .

Аналогичную передвижку поголовья можно делать и в период откорма, отделяя часть животных (не менее 20%) из клеток при достижении среднего живого веса – 70-75 кг. При этом площадь посадки возрастает с 0,65 м<sup>2</sup> до 0,8 м<sup>2</sup>:

$$(25*0,65 \text{ м}^2):20=0,8 \text{ м}^2/\text{гол}$$

При строительстве и реконструкции свиноводческих предприятий целесообразно делить цех доращивания поросят на два участка:

I участок доращивания – в клетке 25-30 гол живой массой от 7 кг до 20 кг при плотности посадки – 0,35 м<sup>2</sup>/гол.

II участок доращивания – в клетке 25-30 гол живой массой от 20 кг до 50 кг при плотности посадки – 0,44 м<sup>2</sup>/гол.

В этом случае откорм животных на завершающей стадии проводится в клетках по 25-30 гол при плотности посадки – 0,96 м<sup>2</sup>/гол живой массы от 50 до 110 кг.

Такой регламент по нормативам обеспечить экономию затрат на строительство цехов (отделений) доращивания на 25-30%.

Увеличение количества перемещений животных в результате таких изменений технологии могут вызывать дополнительные стрессы.

В настоящее время на рынке присутствуют разнообразные стресспротекторные препараты, обеспечивающие необходимый уровень здоровья подсвинков при дополнительных перемещениях. Использование этих препаратов в значительной мере снимает негативное воздействие изменение технологий содержания.

Важным элементом клеточного содержания свиней считаются полы.

В настоящее время в большинстве стран Европы и Северной Америки сооружаются щелевые полы, изготавливаемые из пластика, бетона и металла. Эти полы обеспечивают высокий уровень санитарно-гигиенических условий содержания животных, а также снижение трудо- и энергозатрат.

За последние 15-20 лет в России практически на всех реконструируемых и вновь строящихся свиноводческих фермах применяются щелевые полы.

В станках для подсосных свиноматок используют комбинированные полы: для свиноматок – из чугуна (металлический пол отводит избыток тепла), для поросят – пластиковые.

Поросята на дорастивании содержатся на пластиковых полах или в загонках с частично щелевым полом. Второе более применимо так как дает возможность зонировать клетку и улучшать санитарное состояние среды обитания животных.

В сплошной бетонный пол монтируются трубы отопления, а над этой частью клетки устраивается навес для сохранения тепла в холодное время года.

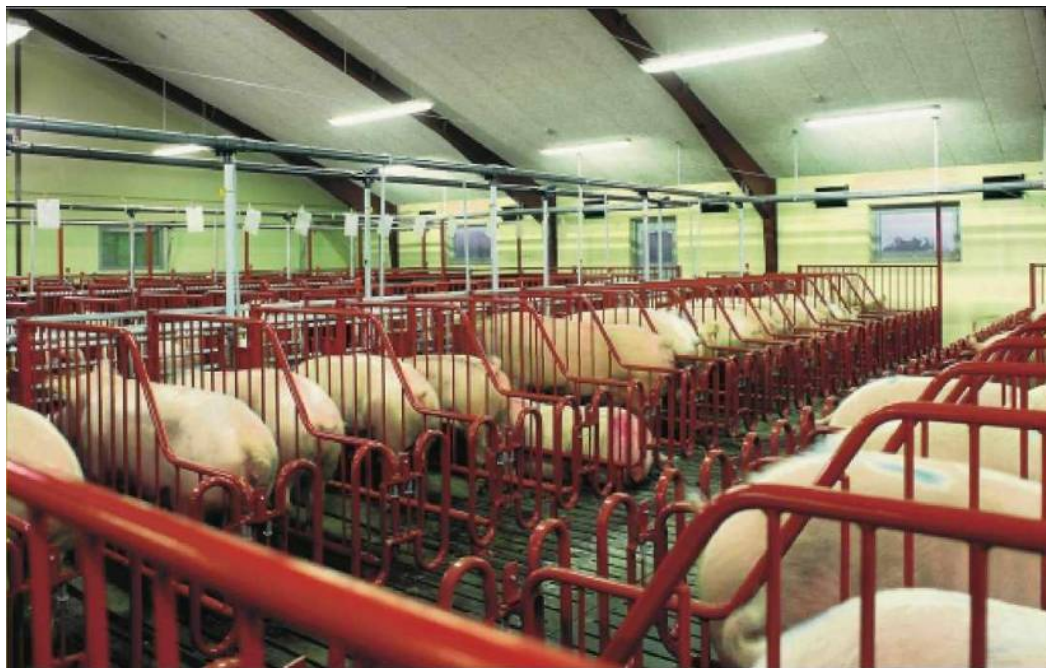
Такая технология содержания поросят-отъемышей применяется нами повсеместно и оправдывает себя существенным снижением отхода животных и более интенсивным ростом.

Аналогичная конструкция полов используется для откормочного поголовья. Отопление зоны отдыха в этом случае определялось по требованию заказчика.

Существенный прогресс наблюдается в ограждающих конструкциях. В настоящее время клетки для молодняка всех возрастов монтируются из ПВХ панелей. Наиболее удачным решением панелей мы считаем конструкции «Clean-o-flex» фирмы Егеберг (Дания). Панели выпускаются в широком диапазоне размеров и обеспечивают хорошую устойчивость к физическому воздействию животных, легкость дезинфекции, простоту крепления с помощью системы защелок, в том числе и к полу. Из таких панелей предусматриваются также монтаж стен между секциями и в потолочных ограждениях зон производственных участков (на небольших фермах).

## 7.2. Современное технологическое оборудование для предприятий интенсивного свиноводства

Отделения для осеменения оборудовано двумя типами индивидуальных станков с фиксацией (см. рис. 13, 14).



**Рисунок 13.** *Общий вид секции для осеменения свиней*

В отделении для осеменения станки устанавливаются в ряд по 10-20 штук, напротив друг друга, оставляя поперечный проход шириной 1,2-1,5 м. В этом проходе, с помощью перегородок, установленных через каждые пять станков ряда, организуют манежи для хряков, в которых происходит их спаривание со свиноматками (при отсутствии искусственного осеменения).

Для снижения агрессивности свиноматок, улучшения их стимуляции при искусственном осеменении, а также, для возможности выхода свиноматок в манеж к хряку, станки производят 3-х модификаций: станок с передней дверью, станок с закрытой передней частью, станок без дополнительной передней части (при монтаже станка передней частью к стене).

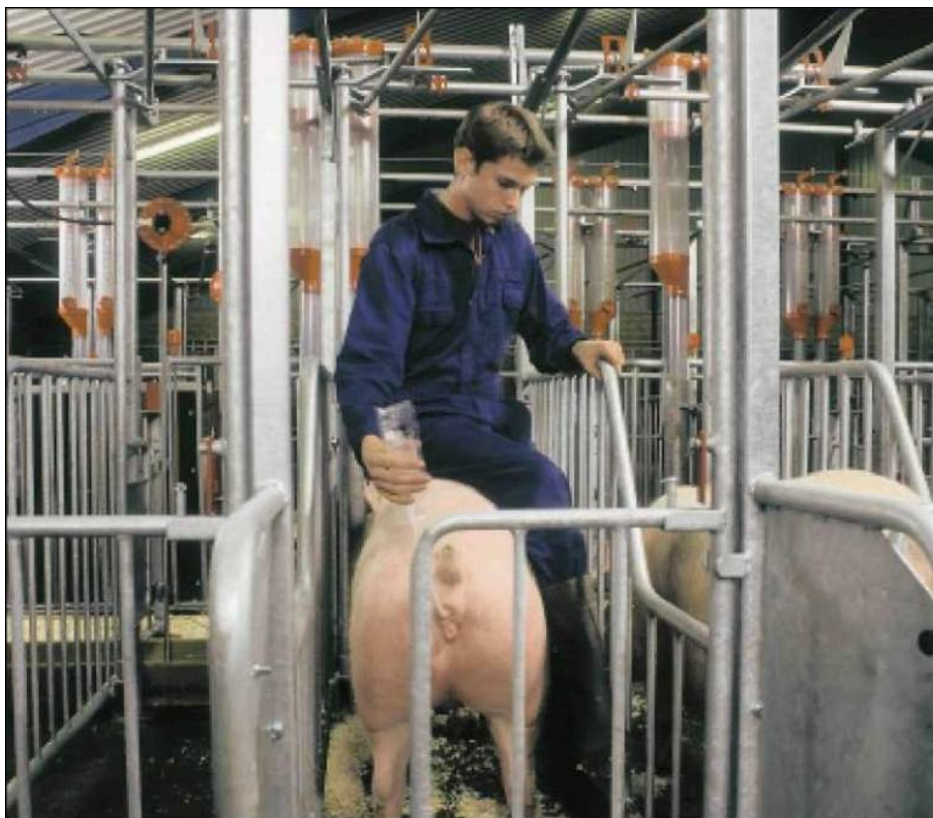


**Рисунок 14.** Станок марки *KS*

Как правило, осеменение производится искусственно. Оседлав свиноматку сверху, специально обученный свиляр вводит трубку со спермой хряка и осеменяет свиноматку. Для получения хороших результатов такого вида осеменения, желательно присутствие рядом со свиноматкой хряка.

Большинство свиноводческих предприятий (80%) практикуют искусственное осеменение в специальных станках (рис.15).





**Рисунок 15.** *Осеменение свиноматки в станке*

В отделении осеменения содержатся свиноматки до определения (подтверждения) супоросности. Как правило, свиноматки находятся в этом отделении не более 2-х недель, после чего, их переводят в отделение супоросных свиноматок.

Иногда, до установления супоросности, свиноматки могут находиться в отделении осеменения до 4-х недель.

После установления супоросности, свиноматок переводят в **отделение для супоросных свиней**. В отделении для супоросных свиноматок могут использоваться не только индивидуальные станки, (рис.16), но и свободные секции группового боксового содержания на соломе.





**Рисунок 16.** *Отделение супоросных свиноматок с системой индивидуально-выгульного содержания*

Станки для индивидуально-выгульного содержания обеспечивают свиноматкам возможность свободного входа и выхода. Свиноматки кормятся и отдыхают в отдельных станках, а гуляют в предусмотренных 2,5 метровых проходах между ними. Пол при этом бетонно-щелевой.

Станки с фиксацией для супоросных свиноматок имеют полностью открытый верх, без каких либо труб или перекрытий, что обеспечивает легкий доступ персонала к свиноматкам для проведения контроля и ухода за ними.

Этот вариант содержания супоросных свиноматок получает все большее развитие в странах западной Европы.

На фермах могут предусматриваться секции с углублениями, которые заполняются сухой свежей соломой. Верхний слой соломы должен настилаться ежедневно. Солома обязательно должна быть сухая, в противном случае будут меняться условия микроклимата, что может отразиться на здоровье животных.



**Рисунок 17.** *Отделение для супоросных свиноматок при свободном выгуле на соломе*

Секции отделения супоросных свиноматок должны отвечать следующим требованиям:

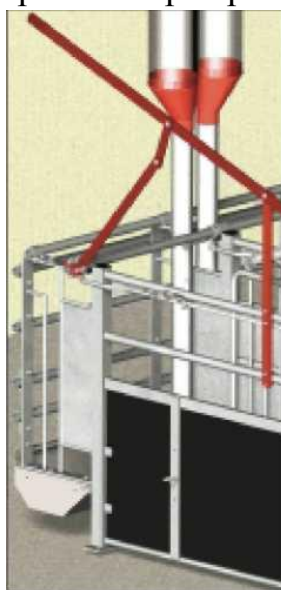
Минимальная площадь на одну свиноматку - 1,7 м<sup>2</sup> и 0,95 м<sup>2</sup> на свинку после отъёма или ремонтную. Полы должны быть прочными и не гладкими, чтобы предотвратить свиноматок от скольжения и падения. В секции должен поддерживаться необходимый температурный и вентиляционный режим.



**Рисунок 18.** *Загон для выгула свиноматок с выгулом на соломе*

Кормление супоросных свиноматок строго дозированное. В каждой кормушке установлена ниппельная поилка. Свиноматка сама регулирует количество воды в кормушке, тем самым, осуществляется оптимальное сухое кормление с увлажнением в кормушке и нет необходимости жидкого кормления свиноматок.

Существует два типа кормления супоросных свиноматок. Первый – в станках с фиксацией (рис.19). Для всей группы свиноматок устанавливается одинаковая доза корма в каждом станке. Выдача корма осуществляется автоматически по программе нормирования.



**Рисунок 19.** Устройство для дозированного кормления

В станок может войти только одна свиноматка, после чего, за ней закрывается дверь и открывается только когда свиноматка выходит.

Иногда применяются кормовые автоматы, учитывающие потребление корма каждой свиноматки (рис.20). К уху свињи прикрепляют индивидуальный номер. При заходе в станок происходит считывание данного номера системой контроля. Свиноматка получает порцию корма, съедает его и покидает станок. При повторном заходе в станок свиња с данным номером уже не получает корма до времени следующего кормления, согласно установленного рациона.





**Рисунок 20.** Станок для свиноматок с индивидуальным кормлением по ушному номеру

В данном отделении супоросные свиноматки содержатся в течение 12-16 недель.

За 5-7 дней до родов свиноматок помещают в станки для опороса (рис.21, 22, 23, 24, 25).



**Рисунок 21.** Станки для опороса

Опорос длится от 3 до 6 часов. Многоплодность свиноматки составляет обычно 13-15 поросят. Вес новорожденного поросенка - 1000 - 1500 гр.



**Рисунок 22.** Станок для опороса свиноматок

Станки для опороса комплектуются чугунным полом для свиноматки и решетчатыми бетонными или пластиковыми полами для поросят. Боковые ограничители в станке уменьшают вероятность задавливания поросят свиноматкой при кормлении.



**Рисунок 23.** Расположение кормушки в станке для опороса

Корыто для корма и полка в станке опороса фиксируется на некотором расстоянии от пола, тем самым, высвобождая дополнительное место для матки.

Поросята-сосуны едят один раз в час. В первые 2-3 дня жизни у поросят стачивают клыки и проводят кастрацию хрячков.

Станки для опороса оснащаются берложками с лампами с инфракрасным излучением. Температура под лампой достигает 30 градусов по Цельсию, в то же время температура пола под маткой должна быть 16-18 градусов. Инфракрасное излучение дезинфицирует среду обитания.



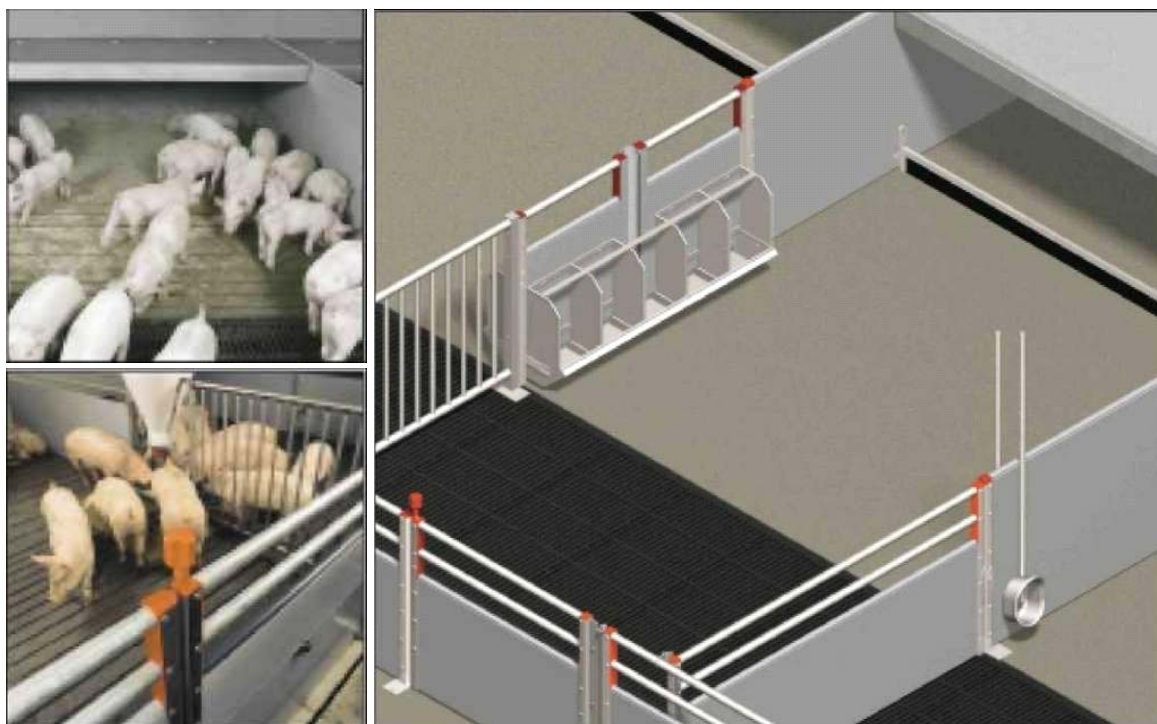
**Рисунок 24.** Вид берложки для поросят с лампой для обогрева с увеличенной площадью станка для свиноматки

В станках для опороса многих европейских фирм технологией содержания свиноматки после опороса предусмотрено раздвижение боковин станка высвобождая, тем самым, дополнительно 30% общей площади секции опороса. Проекты нашей компании предусматривают такой вариант станка для опороса.

Через 3-4 недели после опороса - поросята весят 6-8 кг. и их переводят в **отделение дорашивания**. Здесь они находятся 11 недель и их вес к концу этого периода достигнет 25-30 кг.



Согласно Датскому законодательству, например, все отделения для поросят на доращивании должны быть оснащены: навесом в зоне отдыха поросят, системой обогрева секций для содержания поросят или подогреваемыми полами, душем, игрушками, системами автоматического кормления и раздачи воды, сплошными и решетчатыми полами в следующей пропорции: 1/3 решетчатые полы и 2/3 – сплошные, барьером – ограничивающим просыпание соломы если есть на решетчатые полы. Как правило, такой барьер устанавливают под срез навеса. Под навесом пол бетонный, в тоже время, в остальной части секции пол решетчатый (бетонный или пластиковый) (рис.25).



**Рисунок 25.** *Общий вид станка для доращивания поросят-отъемышей*

В отделении поросят на доращивании, устанавливают автоматические системы сухого (рис. 27) или жидкого (рис. 27) кормления «вволю». Особое внимание в отделении на доращивании необходимо обратить на рацион кормления.



**Рисунок 26.** Двухбункерная кормушка для поросят на доращивании при сухом кормлении

Крайне важно при разработке рационов кормления поросят на доращивании выдержать правильный переход от потребления добавок к молоку в подсосный период к сухому кормлению. В период между молоком и сухим кормом, многие фермеры вводят в рацион поросят специальную защитную диету и только после этого полностью переводят поросят на сухой корм. За 75-80 дней поросята набирают вес около **30 кг.**



**Рисунок 27.** Система кормления поросят влажными кормами  
На откорм поросята переводятся в возрасте 11-12 недель и весе 30 кг.

Находясь в отделении откорма 3 месяца, поросята набирают вес 95-100 кг, после чего их отправляют на бойню.



Помещение фермы для содержания поросят на откорме так-же разделено на секции по 15-30 поросят в каждой (рис.14,15). Отношение длины к ширине секции должны быть 2:1.



**Рисунок 28.** *Однобункерные кормушки для сухого кормления при откорме*

Секции по откорму поросят имеют сплошные и щелевые полы, при этом 2/3 от общей площади секции должны занимать сплошные или дренажные полы и минимум 30-40% - щелевые. Секции оснащаются: навесом, системой обогрева или подогреваемыми полами, системой автоматического кормления и раздачи воды, сплошными, дренажными и щелевыми полами, в пропорции указанной выше, верхним водяным душем, игрушками для поросят, настилом из соломы и т.д. по требованию заказчика.



**Рисунок 29.** *Секция для откорма поросят с навесом и щелевым полом*

Размер навеса принимают из расчета  $0,1 \text{ м}^2$  на поросенка. Минимальная высота навеса должна быть 100 см. Навес может автоматически подниматься и опускаться по команде терморегулятора.

В отделениях поросят на откорме используют схему «пусто - занято».

Кормление поросят производят с помощью автоматической системы раздачи сухого или жидкого корма (рис 30).



**Рисунок 30.** Вид различных систем кормораздачи при откорме поросят

В последнее время на Датских фермах все большее внедрение получает система ОДБ (от откорма до бойни) по которой поросят откармливают в одном помещении от 7-8 кг до 100-110 кг. Расчет площади одной секции для откорма 30 поросят ведут исходя из  $0,55-0,6 \text{ м}^2$  на поросенка. Длина и ширина секции рассчитывается из пропорции 2:1 (минимальная ширина 2.2 м при максимальной длине 6 м).

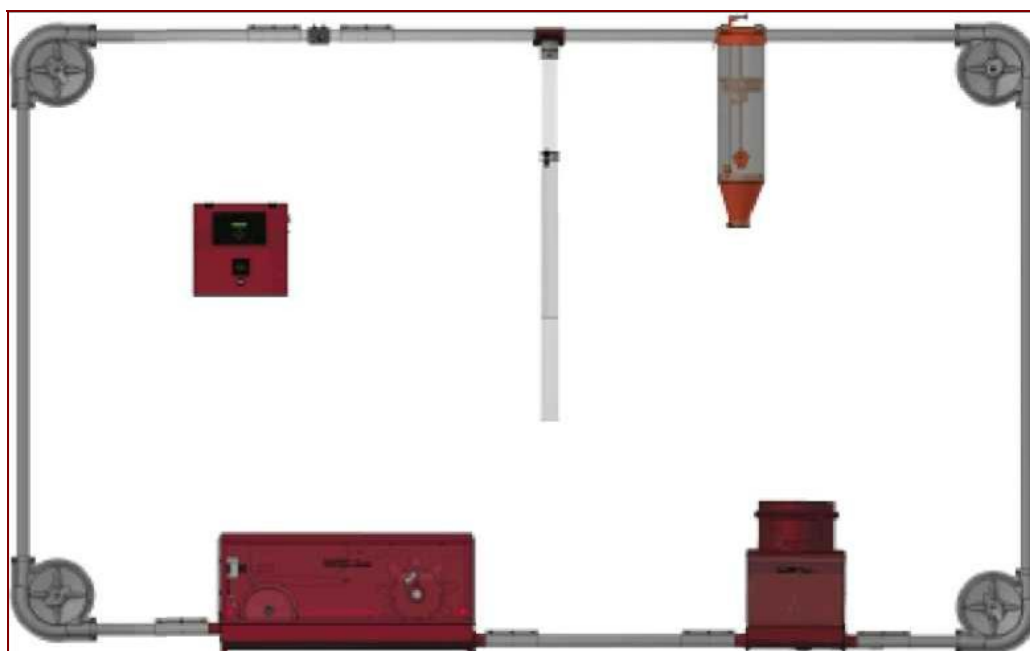
Микроклимат, включающий в себя температуру, освещенность и вентиляцию - особенно важен для правильного содержания поголовья ферм и поддерживается в строгом соответствии с регламентацией.

Свет на ферме должен быть не менее 8-9 часов в день.

Особого внимания заслуживает вентиляция ферм. В летний период, когда внешняя температура высокая, увеличивается продуваемость фермы свежим воздухом. При этом обращают внимание на то, что для маленьких поросят чрезмерный приток свежего воздуха может привести к заболеванию. Поэтому фермы оснащаются пультами автоматического контроля вентиляции.

Большинство ферм и свинокомплексов европейских стран оснащены автоматической системой раздачи кормов (рис.17,18) состоящей из следующих агрегатов:

- бункер оперативного запаса для хранения 2-3 дневного запаса комбикорма
- приемной воронки с электроприводом
- цепочно-шайбового транспортера кормов
- электропривода транспортера
- подающей трубы транспортера
- сенсора остановки транспортера
- бункерной кормушки или дозатора



**Рисунок 31.** *Принципиальная схема работы системы кормораздачи*

Приемная воронка регулирует подачу комбикорма в систему. Заполнение кормушек кормом осуществляется автоматически по заданной программе, 2-3 раза в сутки.

Сенсор дает команду на остановку транспортера после заполнения всех кормушек.



**Рисунок 32.** Бункер оперативного запаса и приемная воронка

Новинкой 2008 года является реверсивный привод транспортера (рис. 33), что позволяет доставлять во все кормушки рассыпной комбикорм одинакового качества, так как при движении комбикорма в одну сторону он расслаивается и в разные по удаленности кормушки поступают разные фракции комбикорма.



**Рисунок 33.** Электропривод транспортера реверсивного типа

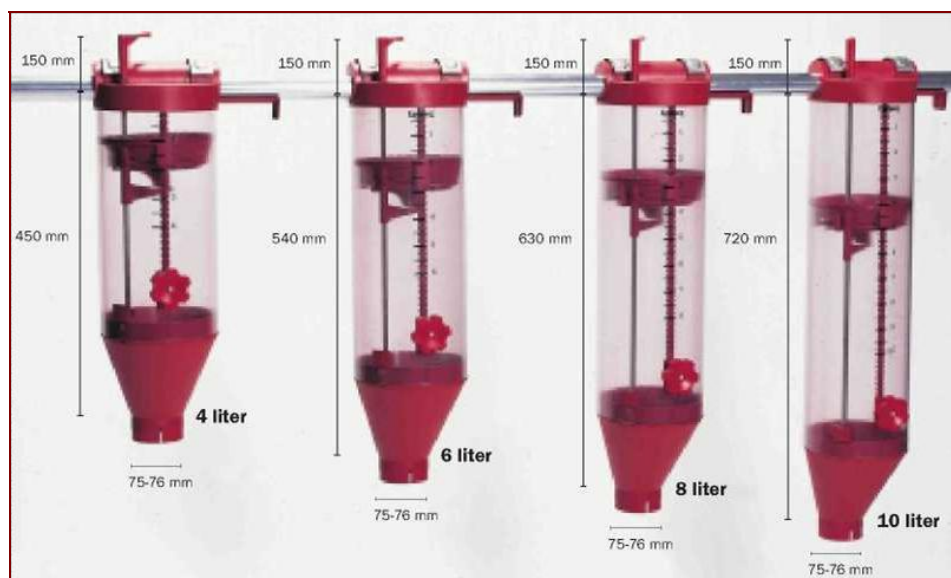
Дозаторы (рис. 34) используются в отделениях свиноматок для строгого соблюдения нормы кормления по программе.

Кормление поросят на дорастивании и откорме осуществляется автоматическими кормушками по технологии «вволю».



Поросята толкают колокол кормушки, и комбикорм дозированно высыпается в корыто, где поросенок его поедает. Кормушки снабжены ниппельными поилками с двух сторон, установленных под углом 45 градусов.

Доза подачи корма регулируется в широком диапазоне в зависимости от возраста поросят.



**Рисунок 34.** Дозаторы кормления свиноматок

Еще один аспект технологического прогресса в свиноводстве Европы - быстровозводимые фермы - автоматы для откорма свиней (рис. 35).



**Рисунок 35.** Быстровозводимая ферма для откорма поросят и её отдельные участки

При этой системе:

- Автоматизированная система кормления «вволю» обеспечивает привесы до 900 грамм в сутки.
- Решётчатые полы с поддонами – обеспечивают удаление навоза самосплавом без ручных операций.
- Реализуется энергосберегающая система обеспечения нормативных параметров микроклимата за счёт тепловыделений животными.
- Компьютерное управление технологическими процессами с дистанционной передачей данных по радиоканалу существенно повышает эффективность управления.
- Высокотехнологичные строительные модули из стального оцинкованного каркаса и теплоизолированных сэндвич-панелей обеспечивают строительство и ввод в эксплуатацию объекта в 10 раз быстрее.

Секционное оборудование унифицировано и собирается на месте на основе соединительных элементов. В секциях устанавливается решётчатый пол, а под секцией располагается поддон для навоза. Поддон соединён с пластмассовым коллектором, который служит для периодического удаления навоза самосплавом в приямок. Далее навоз из приямка перекачивается в наземное закрытое навозохранилище цилиндрической формы, в котором хранится до вывоза на поля. Таким образом, ручные операции по очистке станков и уборке навоза исключены. Нет необходимости больших кап. вложений на обустройство нулевого цикла.

Конструкция секций выполнена таким образом, что обеспечивается проветривание в проходах и в зоне нахождения свиней. Интенсивность выделения из навоза вредных запахов снижена, т.к. навоз не подвергается механическому воздействию. Холодный воздух проходит под навозным поддоном, что способствует охлаждению навоза и одновременно подогреву вентиляционного воздуха, при этом интенсивность выделения аммиака значительно снижается.

Элементы конструкции образуют зону кормления и отдыха. Отопление зоны отдыха обеспечивается теплом от животных и выполнено в виде бер-

ложки с автоматической шторкой, перекрывающей вход на половину. В зоне кормления установлены самокормушки с подогреваемыми поилками. В верхней части помещения, за счёт конструктивных элементов выполнен аэродинамический дефлектор, который обеспечивает эффективное проветривание помещения. В летний период для интенсивного проветривания открываются боковые жалюзи. Таким образом, быстровозводимые энергосберегающие конструкции позволяют обеспечить содержание на откорме свиней практически без дополнительного отопления.

Все процессы на ферме автоматизированы, требуется только наблюдение за работой технологического оборудования и состоянием животных.

Наблюдение и контроль за работой технологического оборудования осуществляет компьютер и передаёт информацию дистанционно по радиоканалу.

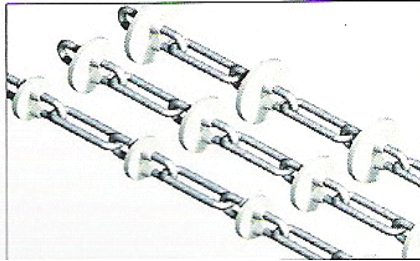
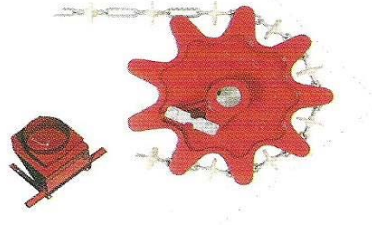
Модульное строительство имеет преимущества с зоотехнической точки зрения, т.к. доказано, что репродуктор должен быть удалён от откормочника на 5-10 км.

При небольшом суточном объеме комбикорм готовится на собственном кормоцехе ежедневно в ночной период (меньше стоит электроэнергия) по рецептам для каждой группы животных, а утром раздаётся животным.

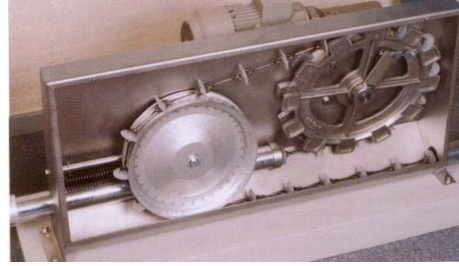
Анализируя технические решения элементов системы автоматизированной раздачи кормов, как уже используемых на ряде свиноводческих хозяйств Российской Федерации, а также и только предлагаемых к использованию, отметим большое сходство между оборудованием, производимым разными производителями. В то же время имеются серьезные отличия в технических решениях этих элементов.

Принципиальным отличием является зацепления цепочного транспортера и тянущего устройства. В основном используется протяжка с зацеплением за пластмассовые шайбы (фирмы «Big Dutchman», «West Totalbyg Aarup», «АСО funki»), при которой существует возможность вылома напрессованных пластмассовых шайб с тела цепи. Использование принципа протяжки с зацеплением за саму цепь (рис.36) позволяет избежать этого и значительно увеличивает срок эксплуатации цепочно-транспортного транспортера.

*«Egebjerg»*



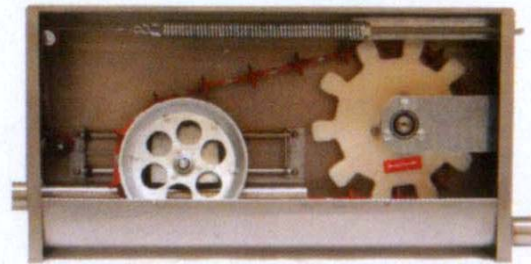
*«ACO funki»*



*«Big Dutchman»*



*«VDL Agrotech»*



**Рисунок 36.** *Виды протяжки транспортёров в кормопроводах разных фирм.*

Не менее важным является использование защиты электропривода от заедания и заклинивания (попадание посторонних предметов и т. д.).

В основном используются системы электроблокировок (концевые выключатели) на обрыв или заклинивание цепи (фирмы «West Totalbyg Aarup», «ACO funki» и другие).

Использование калиброванных пластин, предназначенных для работы «на разрыв» в случае заклинивания транспортера, позволяет получить дополнительную гарантию сохранения электропривода в рабочем состоянии при заклинивании цепи и исключить неконтролируемую работу системы при повышенной нагрузке путем перемыкания блокировок обслуживающим персоналом.

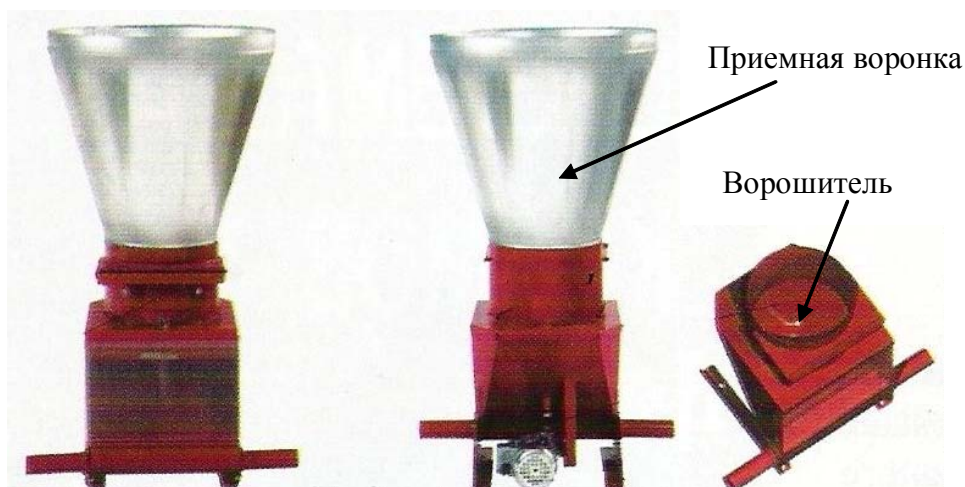


Данный метод электромеханических блокировок от перегрузок электропривода автоматизированной системы раздачи корма реализован фирмой «Egebjerg» Дания и часто используется в проектах «АгроПроектИнвест».

Важным элементом является так же приемная воронка, принимающая корм из бункера-накопителя и направляющая корм в подающую трубу цепочношайбового транспортера кормов.

Ряд производителей оборудования, в том числе «Big Dutchman», «West Totalbyg Aarup», «АСО funki», используют шнековые транспортеры, передающие корма непосредственно в транспортеры кормов. Наиболее удачным представляется использование приемной воронки, совмещенной с ворошителем (рис.37) (фирма «Egebjerg» Дания). В данной конструкции используется регулировка количества кормов, поступающих в цепочно-шайбовый транспортер в единицу времени путем регулировки высоты зазора между стенками воронки и приемным колоколом. Использование ворошителя позволяет избежать зависания кормов и свободообразования.

Анализируя системы управления электроприводами, следует отметить, что наиболее удобным и компактным является объединение силовых элементов (пускатели, реле и др.) и программаторов технологических процессов (открытие дозаторов, время заполнения системы кормления и др.), в одном электрошкафу.



**Рисунок 37.** Внешний вид приёмного устройства для подачи кормов из накопительного бункера

Кормление поросят на доращивании и откорме по технологии «вволю» потребовало разработку и внедрение бункерных кормушек. На рынке современного оборудования представлено большое количество различных видов бункерных кормушек («Egebjerg», «West Totalbyg Aarup», «ACO funki»).

В основном на всех бункерных кормушках кормление осуществляется путем раскачивания свиньям нижнего колокола. При этом доза корма высыпается на поддон и поедается. Доза корма выставляется вручную специальным дозатором. В основном все виды бункерных кормушек оснащены nipple-ными поилками.

Анализируя технические решения бункерных кормушек, можно отметить значительные отличия оборудования разных производителей.

Наиболее удачным техническим решением бункерных кормушек (рис. 38) является бункерная кормушка TUBE-O-MAT («Egebjerg» Дания).

«Egebjerg»



«ACO funki»



«Big Dutchman»



«AGRO TECHNOLOGY»



**Рисунок 38.** Современные типы самокормушек для кормления поросят «вволю»

В отличие от бункерных кормушек фирм «Big Dutchman», «West Totalbyg Aarup», «ACO funki» кормушка TUBE-O-MAT оснащена встроенным внутренним ворошителем, позволяющим избежать зависания или сводообразования корма, особенно в помещении с повышенной влажностью при использовании гидросмыва (без щелевых полов).

Кормушки TUBE-O-MAT выполнены однобункерного или двухбункерного исполнения. Однобункерные кормушки предназначены для откорма 30-50 свиней, а двухбункерные – 50-70 свиней.

Для кормления супоросных свиноматок используются дозаторы, встраиваемые в систему автоматизированной раздачи корма, аналогично бункерным кормушкам.

Дозаторы разных производителей, поставляемые на рынок РФ, можно условно разделить на две группы по принципу заполнения, выгрузки и регулировки устанавливаемых доз корма.

Дозаторы фирм «Big Dutchman», «West Totalbyg Aarup», «ACO funki» и ряда других используют боковое заполнение, регулировочную ленту уровня заполнения и пробковую систему выгрузки.

Как видно из рисунка 39, данная конструкция не позволяет сделать точную установку доз кормления из-за зависимости уровня заполнения дозатора от влажности и сыпучести корма, что является серьезным нарушением технологии кормления, особенно супоросных свиноматок.

### «Big Dutchman»



### «ACO funki»



### «Egebjerg»



### «VDL Agrotec»



**Рисунок 39.** Устройство дозаторов нормированного кормления различных производителей

Более приемлемыми являются дозаторы с вертикальным заполнением до установленного объема дозатора (рис.39). Данные дозаторы позволяют выдерживать точные объемы доз кормления, имеют простое устройство установления доз кормления, а устройство открывания дозатора легко может быть встроено в единую систему открывания дозаторов, управляемую от пульта управления системы автоматизированной раздачи корма.

Выбор оборудования для содержания свиней различных половозрастных групп при проведении реконструкции или новом строительстве свино-

комплексов проводится нами индивидуально для каждого конкретного случая с учетом требований заказчика и маркетинговых исследований. Естественно, что наиболее предпочтительным является оборудование, отвечающее вышеперечисленным техническим требованиям и поставляемое непосредственно фирмой-изготовителем.

В то же время следует учитывать, что ряд оборудования для содержания животных освоен отечественными производителями. В частности на выставке «Золотая осень-2005» на ВВЦ г. Москва были представлены образцы станков для осеменения свиноматок, содержания свиноматок в супоросный период, станков для опороса, боксов для содержания свиней на дорастивании и откорме. Сочетание образцов отечественного оборудования, выполненного по импортным аналогам и отвечающего современным требованиям (изготовитель – ОАО Рязанский опытный завод, в совокупности с импортным оборудованием фирмы «Egebjerg» Дания) получило высокую оценку специалистов, 5 дипломов выставки и рекомендации к использованию в свиноводческих хозяйствах при проведении реконструкции свинокомплексов и новом строительстве.

В небольших фермерских хозяйствах широко применяют кормление свиней полноценными комбикормами, разбавленными водой, отходами переработки молока или пищевыми отходами до влажности около 80 %.

В настоящее время на старых свиноводческих предприятиях России в основном используется жидкое кормление. Используемое для этих целей оборудование физически и морально устарело, занимает много полезной производственной площади и, зачастую, не выпускается отечественной промышленностью. В лучшем случае на ряде свинокомплексов используются автоматизированные системы раздачи жидкого корма по трубопроводам или полуавтоматические системы раздачи сухого корма непосредственно в кормушки. С учетом сложностей по обработке труб от остатков жидкого корма в первом случае и значительной доли ручного труда во втором – автоматизированная система, работающая по заданной программе, является наиболее приемлемой и рекомен-

дуются к использованию при проведении реконструкции свинокомплексов. Автоматизированная система жидкого кормления свиней используется в настоящее время на 35% всех предприятий отрасли в Е.С.

Для малых ферм и ЛПХ при небольших объемах производства свинины возможен вариант с применением влажных кормов. Здесь нет непреодолимых проблем с их раздачей, нет необходимости в использовании сложных систем микроклимата, транспортеров, механизмов, навозоудаления и т.д.

### **7.3. Размещения животных на свиноводческих фермах и комплексах**

Типовые решения размещения животных на свиноводческих фермах и комплексах основываются на нормах и правилах «Ведомственных норм технологического проектирования свиноводческих предприятий» (ВНТП-96 Минсельхозпрод РФ).

Отправной точкой для разработки технического проекта отдельно взятого предприятия свиноводства берется циклограмма (рис.39) технологического процесса выращивания свиней на товарных свинофермах и комплексах.

Как видно из представленной циклограммы (рис.40) , последовательность расположения свиней различных групп, кратчайшие расстояния перемещения этих групп по условиям технологического цикла, а также соблюдение условий и норм проведения необходимых санитарных обработок и дезинфекций помещения, могут быть соблюдены при сдвинуто-параллельном методе использования производственных площадей отдельного предприятия свиноводства.

Проведенные исследования показали, что оптимальным соотношением между потребными производственными помещениями при 7-ми дневном ритме производства является соотношение:

6 «Ос»: 12 «Су»: 6 «Оп»: 9 «Д»: 18(16) «От»,

- где: 6 «Ос»- шесть помещений для осеменения;  
 12 «Су»- двенадцать помещений для супоросного периода;  
 6 «Оп»- шесть помещений для опороса;  
 9 «Д»- девять помещений для дорашивания поросят;  
 18 «От»- восемнадцать помещений для откорма.

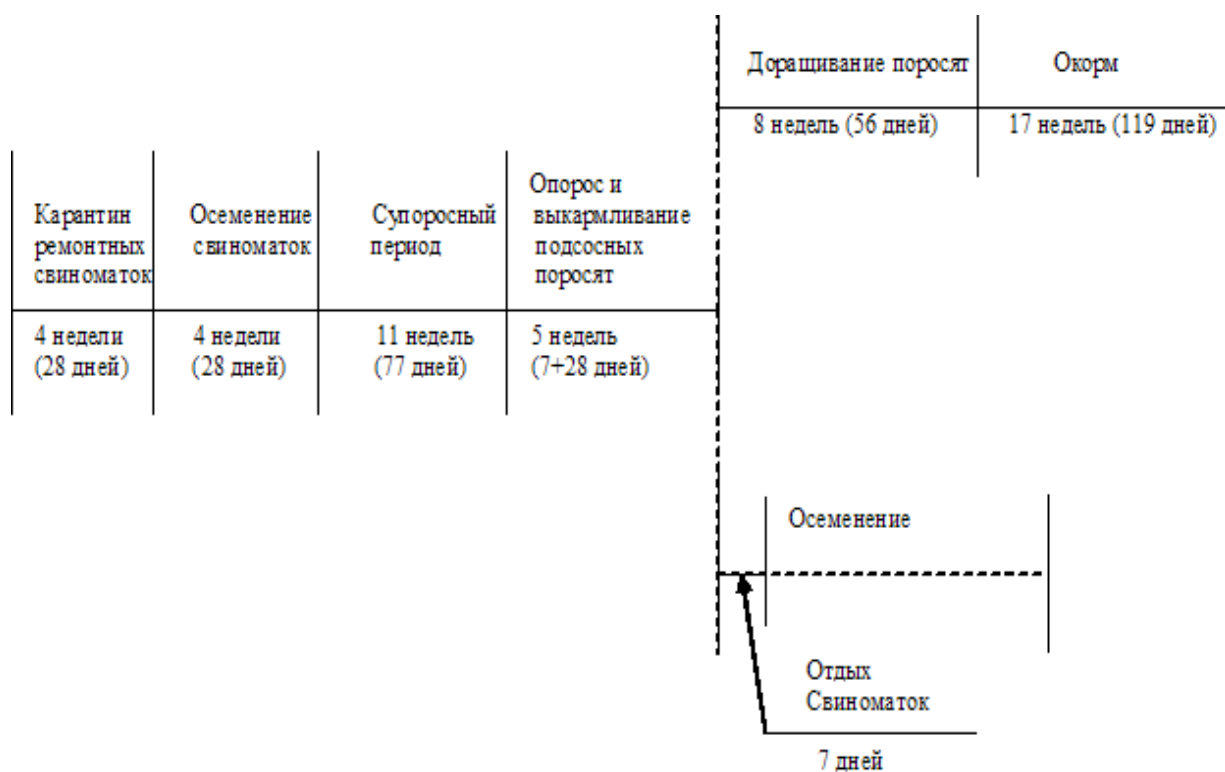
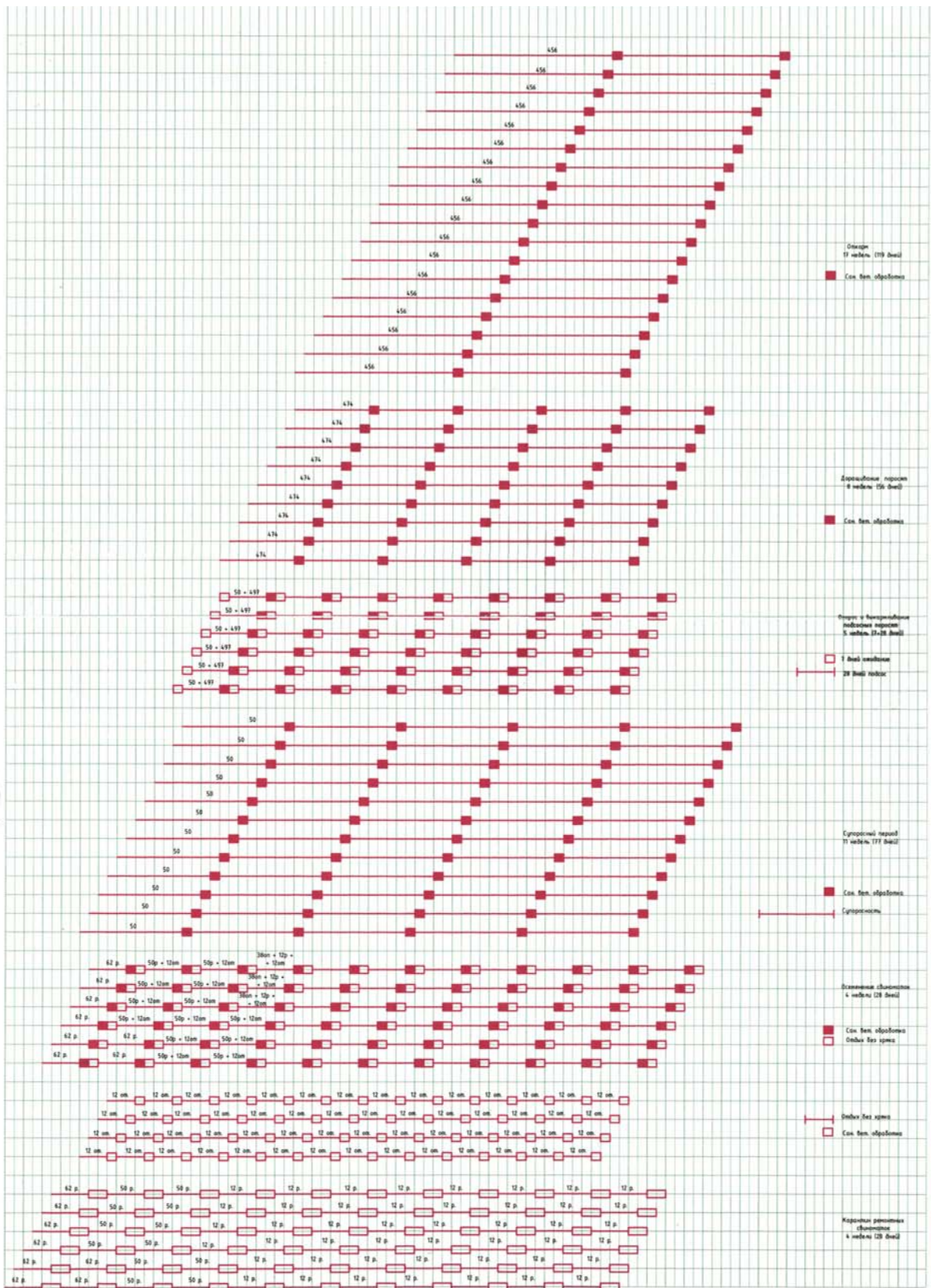


Рисунок 40. Циклограмма технологического процесса выращивания свиней на современных свинокомплексах промышленного типа

Изменения (уменьшение, увеличение) числа отдельных помещений для каждой возрастной группы возможны, но их взаимосвязь и производственный ритм не должны нарушаться, чтобы избежать технологических ошибок нерационального использования производственных площадей.





**Рисунок 41.** Циклограмма технологического процесса выращивания свиней на свиномкомплексах



Основная трудность при переводе существующих ферм на поточную систему производства заключается в отсутствии необходимого числа свинарников-маточников. При 7-дневном ритме и двухфазной системе выращивания и откорма молодняка на ферме должно быть 16 свинарников-маточников (или секций), при 14-дневном - 8, при 28-дневном - 4. Кроме того, существующие помещения, построенные по разным типовым проектам, имеют неодинаковое число станков для опороса и выращивания поросят и не разделены на секции. Для перевода существующих ферм на поточную систему необходимо:

- составлять за 4 месяца до начала календарного года годовой план осеменения животных и использования каждого свинарника-маточника;
- определять вместимость (число станков) каждого свинарника-маточника;
- устанавливать календарные сроки осеменения очередных групп маток с учетом того, что количество перед опоросом должно на 10% превышать число станков в маточниках, а во время случки - еще на 25%;
- определять очередность и календарные сроки (в соответствии с ритмом) освобождения свинарников-маточников от поголовья, которое находится в них в настоящее время;
- устанавливать календарные сроки проведения дезинфекции и готовности маточников к приему очередных групп супоросных маток за 5-7 дней до опороса;
- делать технологический перерыв, продолжительность которого равна числу недостающих помещений, умноженному на ритм в днях при неполном наборе помещений (секций) между производственными циклами. На-

пример, на ферме принят 14-дневный ритм и имеется шесть помещений вместо восьми, соответственно перерыв должен быть равен  $(2 * 14) 28$  дням;

- не допускать дополнительный ввод свиноматок в набранную группу в течение опороса или после него;

- проводить отъем поросят от маток желательно по четвергам, чтобы обеспечить осеменение маток впервые в 2-3 дня следующей недели, начиная с понедельника;

- освобождать и заполнять свинарники-маточники одновременно и полностью по принципу "пусто-занято".

Существенно снижены у зарубежных коллег нормы площадей для животных. Так, по технологии производства свинины ряда европейских компаний норма площади на 1 условную свиноматку со шлейфом составляет около  $13,2 \text{ м}^2$ . Отечественные технологии в сочетании с животными отечественной селекции требуют около  $22-25 \text{ м}^2$ .

Необходимость проведения исследований этих нормативов несомненна и должна стать предметом изучения в ближайшие годы.

Проектирование начинается с выбора технологии и генетики. Практика разработки различных проектов по зарубежным технологиям и селекции позволила выявить ряд интересных факторов влияния продуктивности животных на капитальные вложения и эксплуатационные затраты (табл.39).

**Влияние привесов поросят на капитальные вложения**

	<b>Привесы,грамм/сутки</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Дорашивание (7-30кг)</b>	300	350	<b>400</b>	450	500
Количество дней	77	70	<b>63</b>	56	49
Площадь,м <sup>2</sup>	4599	4216	<b>3833</b>	3449	3066
Кол. Секций, шт	12	11	<b>10</b>	9	8
	<b>Привесы,грамм/сутки</b>				
<b>Откорм (30-110кг)</b>	601	623	<b>741</b>	794	863
Количество дней	140	126	<b>105</b>	98	91
Площадь,м <sup>2</sup>	16816	15975	<b>13453</b>	12780	11771
Кол. Секций, шт.	20	19	<b>16</b>	15	14
Выход поголовья в год, шт.	53577	53577	53577	53577	53577
Общая продолжительность откорма, дней	217	196	168	154	140
Разница, дней	-77	-56	-28	-14	0
Увеличение продолжительности откорма, раз	1,55	1,4	1,2	1,1	
Всего площадь, м <sup>2</sup>	21415	20191	17285	16229	14837
Разница, м <sup>2</sup>	-6578	-5354	-2448	-1392	0
Процент от общей площади	31	27	14	9	0
Увеличение стоимости кап. вложений, млн. руб.	118,4	96, 3	44, 06	25, 05	
Всего кап. вложений, млн. руб.	385, 47	363, 43	311, 13	292, 12	267,0
Увеличение эксплуатационных затрат, тыс. руб.	12 671,6	10 938,8	5 842,8	3 538,9	0,0

Уровень продуктивности поросят на дорашивании и откорме напрямую зависит от характера систем разведения и генетики родительского стада. Первая группа представлена обычными животными чистопородного разведения крупной белой породы. Животные остальных групп характеризуются как гибриды 2х-3х породного разведения разного сочетания.

Повышение продуктивности в прямую влияет на объём капитальных вложений и эксплуатационных затрат и в основном определяется генетикой животных, качественным кормлением и хорошими условиями содержания. В большинстве современных проектов мы закладываем параметры по 4 примеру (крупная белая \*Ландрас\*Дюрок), но есть проекты и по пятому примеру, например проект откормочного комплекса по датской технологии Агрипо-Талдом Московской области. Вывод один – чем лучше селекция, тем выше прибыль. Уже сегодня ряд отечественных свинокомплексов, совместно с ведущими генетическими компаниями в России добились результатов европейского уровня, например в Камском беконе от животных поставленных голландской фирмой Топигс получают 27 поросят на свиноматку в год при толщине шпика до 1,5 см. Нередки случаи откорма подсвинков, закупаемых из зарубежных репродукторов с заранее оговорёнными по происхождению гибридами.

#### **7.4. Микроклимат производственных помещений**

Современное промышленное свиноводство, основанное на применении механизации и автоматизации при высокой концентрации животных в производственных помещениях, требует создания оптимальных условий содержания животных, обеспечивающих полную реализацию генетического потенциала продуктивности свиней.

Микроклимат закрытых свиноводческих помещений включает следующие показатели: температуру, влажность и подвижность воздуха, освещённость, газовый состав, запыленность и микробную загрязнённость.

Главное правило при проектировании систем микроклимата – создание комфортных условий для животных и обслуживающего персонала.

Чем моложе животные, тем выше требования к показателям микроклимата. У самых маленьких поросят соотношение между поверхностью тела и

весом является наибольшим. Поэтому, чем меньше животное, тем выше уровень теплоотдачи и тем теплее должно быть в помещении.

Принимаемые в расчетах проектов параметры внутреннего воздуха в помещениях для свиней не имеют существенных различий в отечественных и зарубежных нормативах.

Таблица 40

### Параметры внутреннего воздуха в помещении свиноферм

Группа животных	Температура воздуха			Относительная влажность воздуха	
	расчет	максимум	минимум	максимальная	минимальная
Новорожденные поросята	31	33	30	55	60
Поросята-отъемыши весом: 70 кг 25 кг	25	26	24	70	40
	20	22	18	70	40
Поросята на доращивании 25-45 кг	18	20	15	70	40
Откорм 45-100 кг (без подстилки)	18	20	14	70	40
Матки супоросные	16	19	13	75	40
Матки подсосные	20	22	16	70	40

Для повседневного контроля можно использовать следующее правило: «Сумма температуры + влажность не должна превышать 90».

В настоящее время для обогрева свиноводческих помещений наиболее широко используют системы воздушного отопления.

Сущность воздушного отопления состоит в том, что подогретый в калорифере воздух выпускается в помещение непосредственно или через систему воздуховодов вентиляционной установки.

В качестве генераторов тепла в системах воздушного отопления используют теплообменные аппараты - калориферы, предназначенные для нагрева воздуха в системах вентиляции.

Воздух в калориферах может нагреваться водой, паром, электричеством или продуктами сгорания топлива. В зависимости от вида первичного теплоносителя, при проектировании мы закладываем водяные, паровые,

электрические и газовые калориферы. Водяные и паровые калориферы применяются в том случае, если в хозяйстве есть котельная. Там, где соорудить котельные экономически не выгодно, целесообразно устанавливать газовые или электрические калориферы (теплогенераторы).

Вентиляция помещений производится с целью создания благоприятного микроклимата для здоровья и продуктивности животных, а также для сохранения строительных материалов и конструкций зданий.

В плохо вентилируемых помещениях у животных чаще возникают как незаразные, так и заразные заболевания, что может привести к большим непроизводительным потерям для хозяйств. Поддержание оптимального микроклимата на свинокомплексах в осенне-зимний период требует замены от 45 до 60 м<sup>3</sup> воздуха на каждый центнер живой массы свиней и подогрев этого воздуха до 20-22<sup>0</sup> С. Затраты энергии на эти цели достигают 24% и более в структуре себестоимости свинины.

При проектировании свиноводческих комплексов применяют разные по принципу действия и конструктивным особенностям вентиляционные системы: с естественным побуждением тяги воздуха, с механическим побуждением тяги, комбинированные.

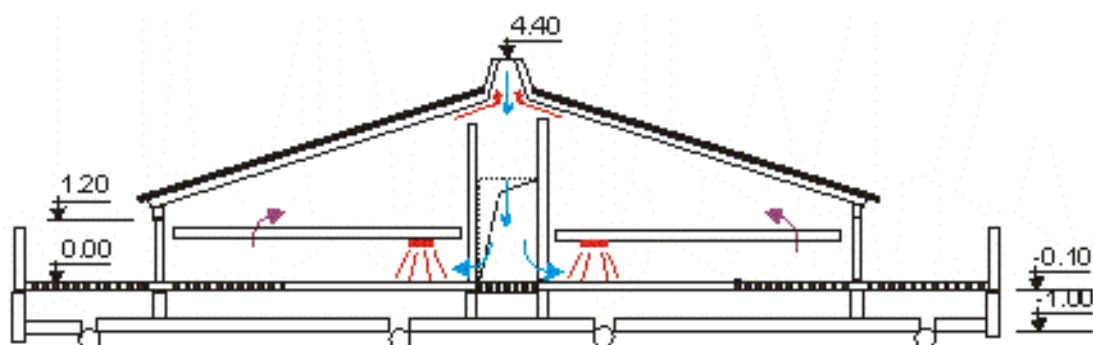
### **Системы естественной вентиляции зарубежных фирм**

В современных зарубежных проектах строительства свиноводческих ферм всё разнообразие приёмов и средств создания микроклимата можно свести к нескольким типовым решениям, в которых общей позицией является подача в помещение наружного воздуха без его подогрева (рис. 43).

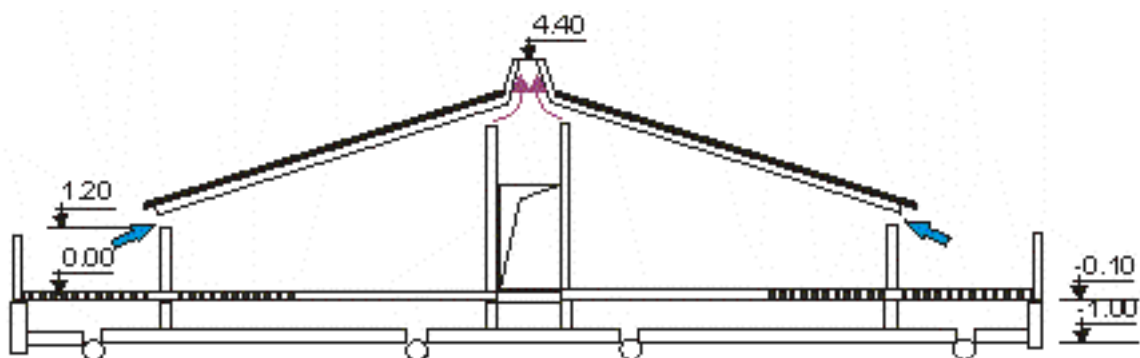
В зимний период наружный воздух подаётся в помещение через стены здания с помощью специальных приточных устройств (рис. 42) и удаляется из помещения с помощью вытяжных вентиляционных башен, оснащённых осевыми вентиляторами.

Требуемая температура в зоне размещения животных достигается подогревом внутреннего воздуха газовыми или электрическими нагревателями либо локальным обогревом животных с помощью инфракрасных облучателей. Как правило, газовые тепло генераторы и инфракрасные облучатели являются устройствами прямого сжигания газа в воздухе помещения.

Предлагают такие схемы и устройства фирмы Fraccaro, Farmer Automatic, ЗАО «ДанЛен», Мёллер ГмбХ, ABBI PRODUCTS, Speclit и другие.



**Рисунок 42.** Организация воздухообмена в холодный период



**Рисунок 43.** Организация воздухообмена в теплый период

В здании все секции для содержания поросят изолированы друг от друга торцевыми деревянными или пластмассовыми панелями.

В верхней части наружных стен размещены оконные проемы высотой около 0,3 м., оснащенные секционными фрамугами с верхней подвеской;

Центральный коридор изолирован от секций панелями, верхняя часть коридора от секций не изолирована, пол коридора – щелевой.

В коньке здания - по всей его длине устроена неутеплённая шахта, шириной 0,3 м. и высотой 0,5 м. верхняя отметка шахты – 4,40 м.

Каждая секция оснащена навесом с лампой инфракрасного облучения.

Навес шириной 1 метр и длиной во всю секцию, крепится одной стороной на стене на высоте 1 метр. Другая сторона навеса устанавливается на заданной высоте с помощью цепи, закреплённой на той же стене.

Подача воздуха – через фрамуги продольных наружных стен, удаление воздуха – через коньковую щель, регулирование подачи воздуха осуществляется с помощью фрамуг.

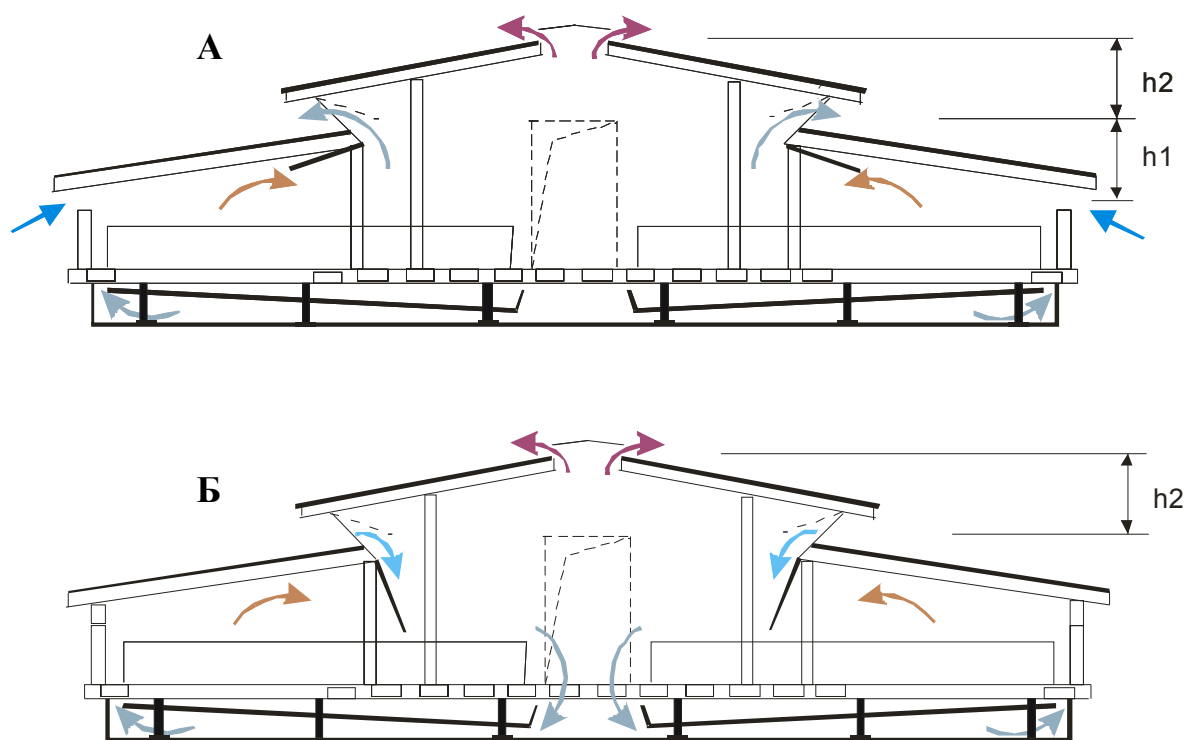
Основным недостатком схемы является то, что приток наружного воздуха регулируется только с помощью фрамуги.

В зимний и переходный периоды года холодная струя приточного воздуха будет падать в зону обитания животных, что недопустимо. Поэтому, в холодный период года оконную фрамугу придётся плотно закрывать, исключая регулирование воздухообмена. Единственным проёмом для воздухообмена остаётся коньковая щель.

Данная система естественной вентиляции пригодна к эксплуатации в южных районах Российской Федерации, но непригодна к использованию в зонах с холодным климатом, так как в холодный период года воздухообмен в помещении нельзя регулировать, то есть, параметры микроклимата помещения, кроме температуры, становятся неуправляемыми.

Идея двухуровневой естественной вентиляции считается эффективной так как позволяет обеспечить зимний и летний воздухообмен в помещении (рис. 44).





**Рисунок 44.** Схема организация воздухообмена в тёплый (А) и холодный (Б) периоды для быстровозводимой фермы-автомата компании “Per-Stald 2000”

В переходный и зимний периоды года фрамуги наружных стен закрыты и воздухообмен осуществляется с помощью фрамуг второго уровня и вытяжной коньковой щели. В летний период года открываются фрамуги первого уровня, расположенные в наружных стенах. Это, из-за большего перепада высот входа и выхода воздуха, увеличивает тягу и, следовательно, увеличивает воздухообмен в помещении.

В период массового строительства свиноводческих ферм и комплексов в СССР и России основная доля приходилась на малые и средние фермы. Наиболее распространенными были малые на 3 и 6 тысяч голов в год ( типовые проекты 802-01-10.84 и 802-01-11.84) и средние на 12 и 24 тысяч голов в год ( типовые проекты 802-147/72, 802-148/72, 802-01-1 и 802-01-2) свиноводческие фермы на кормах собственного производства.

Отопление в них совмещалось с вентиляцией. Основное оборудование для воздушного отопления – тепловентиляторы. Источник теплоснабжения – центральная котельная или электричество. В зимний период подача наружного воздуха во всех типах свиноферм – механическая через воздуховоды равномерной подачи воздуха.

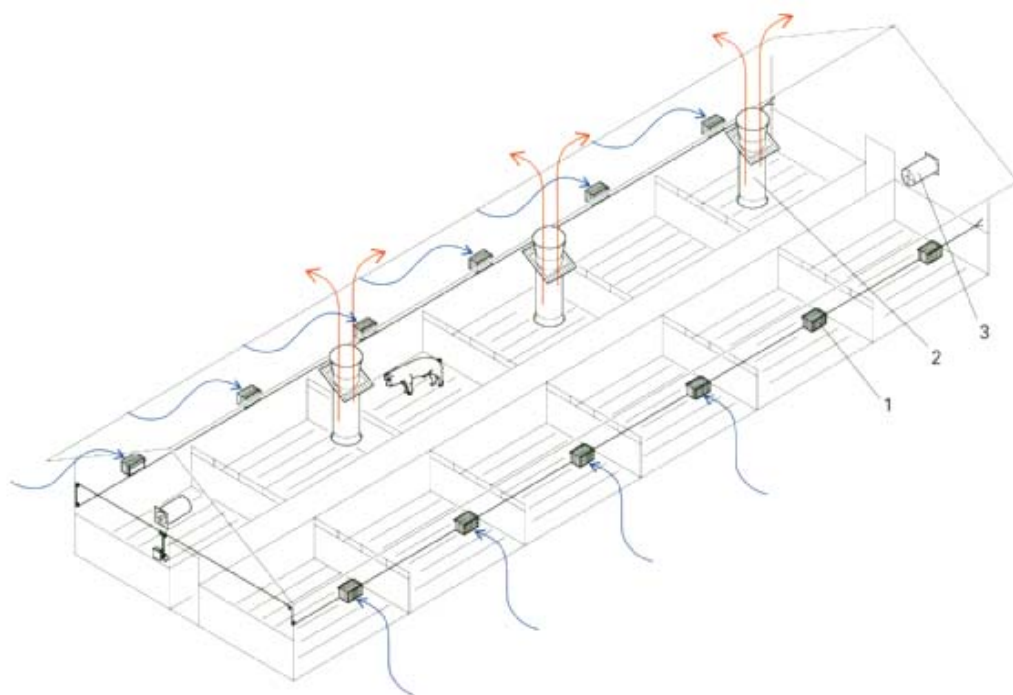
В теплый и переходный периоды года дополнительная подача свежего воздуха осуществлялась механически с помощью приточных башен в перекрытии зданий и вытяжными осевыми вентиляторами в стенах зданий.

*В отличие от технического обеспечения вентиляции и обогрева помещений на свинокомплексах прошлого века, в проектах современных предприятий они обеспечивают оптимальный микроклимат локально, в соответствии с физиологическими требованиями животных непосредственно в зоне их расположения.*

Свиньи чувствуют себя комфортно при различных уровнях влажности при условии, что в зоне отдыха сухо и нет сквозняков. Влажность воздуха в диапазоне 65-75% считается оптимальной.

В российских проектах «АгроПроектИнвест» чаще использовались 2 системы отопления и вентиляции, которые могут быть рекомендованы (рис. 45-47) для проектирования в различных климатических зонах Российской Федерации.

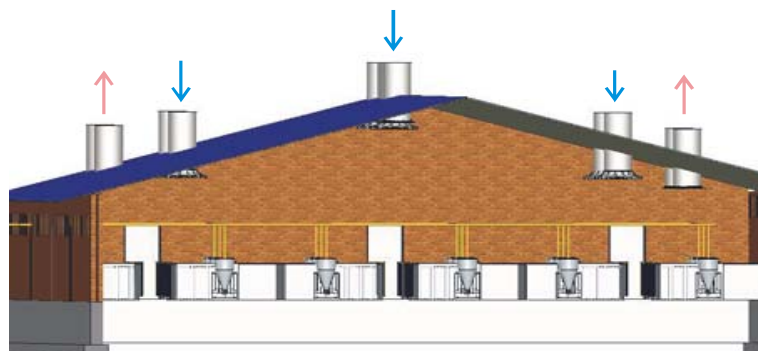
В основу проектных решений заложен принцип вентиляции отрицательного давления, работающий на создании разряжения в помещениях вытяжными вентиляторами.



1 - приточные отверстия; 2 – механические вытяжные шахты; 3 – теплогенератор.

**Рисунок 45.** Система вентиляции помещений для содержания взрослых свиней с приточными отверстиями

Вентиляционная система отрицательного давления адаптирована к условиям современного свиноводства и может быть использована для всех типов помещений и групп животных. При этой схеме вентиляции требуется дополнительный подогрев воздуха в зимний период теплогенераторами под приточными шахтами во избежание попадания холодных струй на животных и образования тумана и капель воды в потоке воздуха.



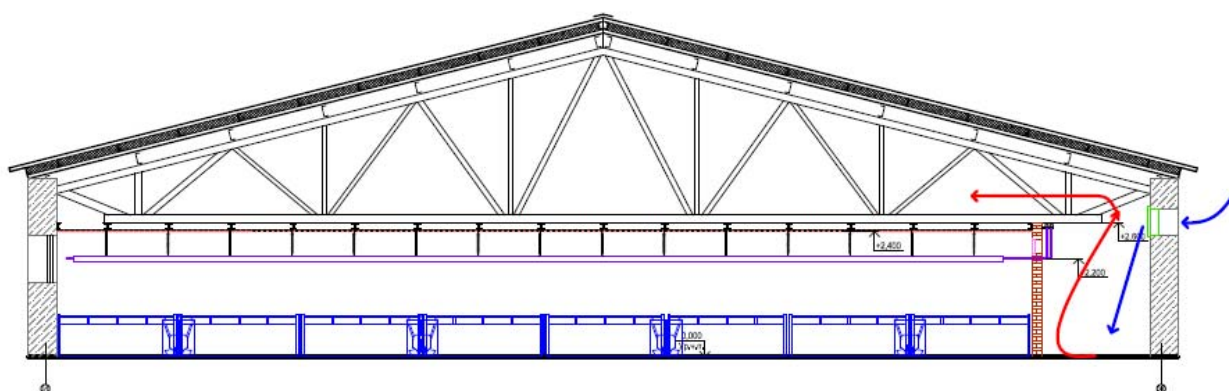
**Рисунок 46.** Вентиляция помещения для доращивания поросят

В связи с большими затратами тепловой энергии эта схема может эффективно работать в районах с теплым климатом.

В процессе работы вытяжных вентиляторов создается небольшой отрицательный перепад давлений между внутренними помещениями и внешним пространством, так что свежий воздух втягивается в комнаты через специальные потолочные форточки, обеспечивая всех свиней свежим воздухом.

В ряде проектов производственные здания имеют коридор, образованный внешней стеной и внутренней кирпичной перегородкой. Форточки в наружной стене обеспечивают приток воздуха в коридор. Степень открытия форточек регулируется автоматически в соответствии с каждой стадией работы вытяжных вентиляторов.

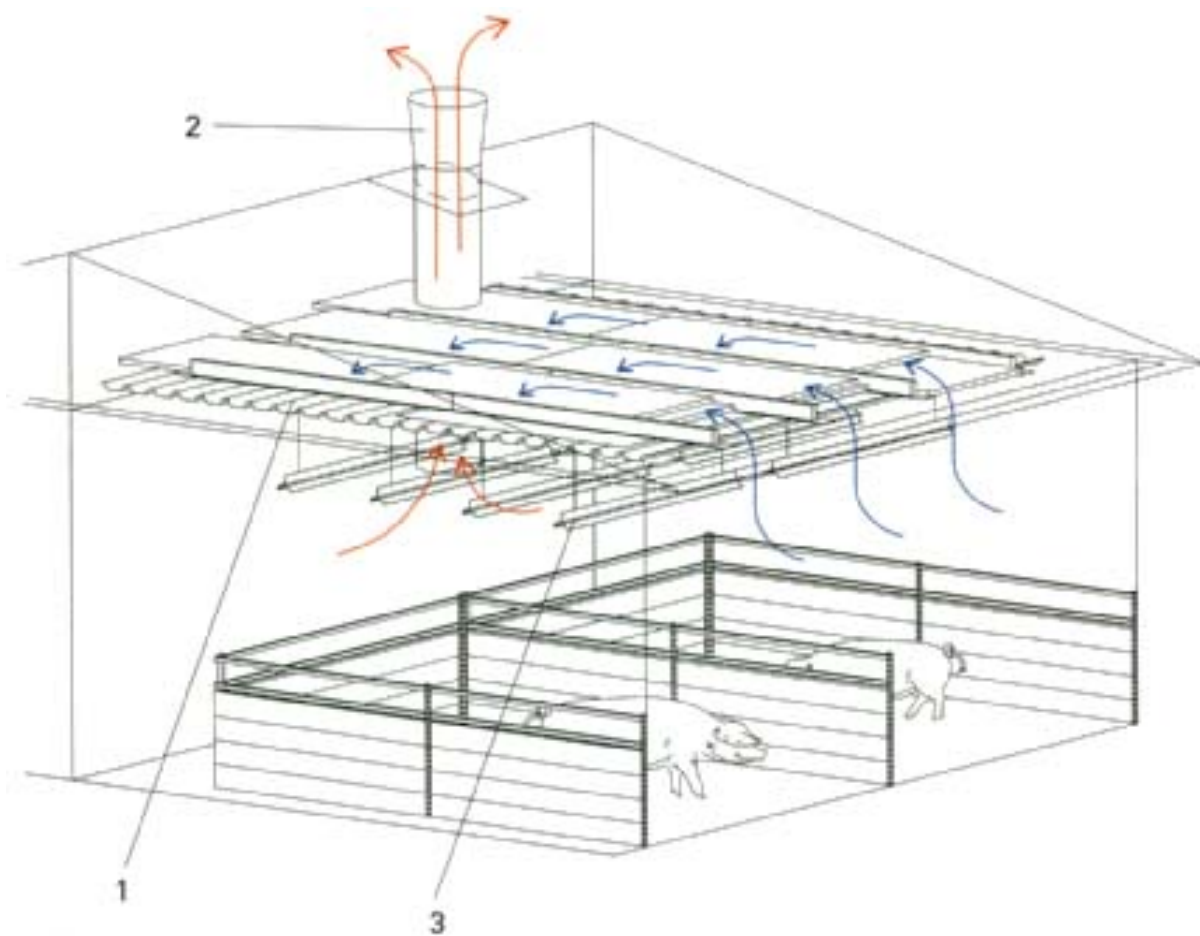
Воздух в коридорах обогревается системой водяного отопления (могут быть и другие источники тепла) и затем засасывается в производственные помещения (рис. 47).



**Рисунок 47.** Система вентиляции на участке доращивания

Вторая схема вентиляции предусматривает наличие в помещениях перфорированного потолочного перекрытия. Отрицательное давление, создаваемое вытяжными вентиляторами внутри помещений вызывает приток наружного воздуха в чердачное пространство через отверстия под стрехой крыши. Поступающий холодный воздух смешивается с теплым воздухом и попадает в помещение через перфорацию потолочного перекрытия (рисунок

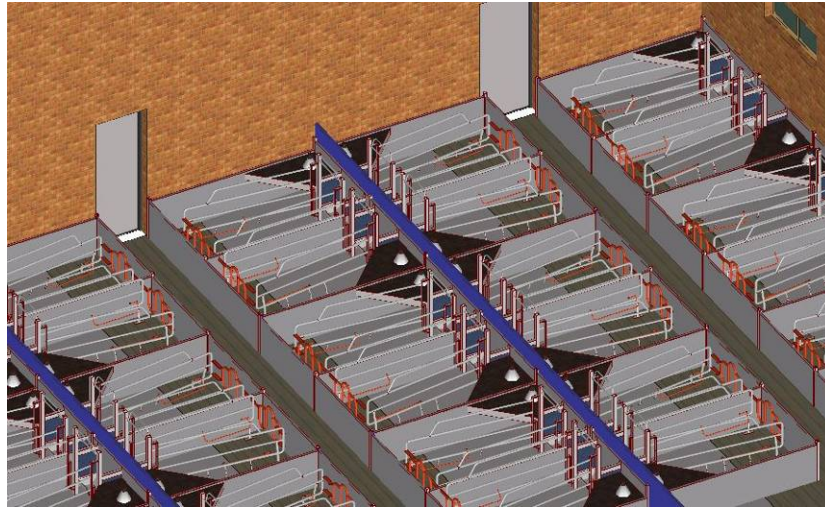
48). Плиты изготовлены из пористого древесно-стружечного материала по специальной технологии.



1 – подшивной потолок; 2 – вытяжная шахта; 3 – дельта-труба отопления

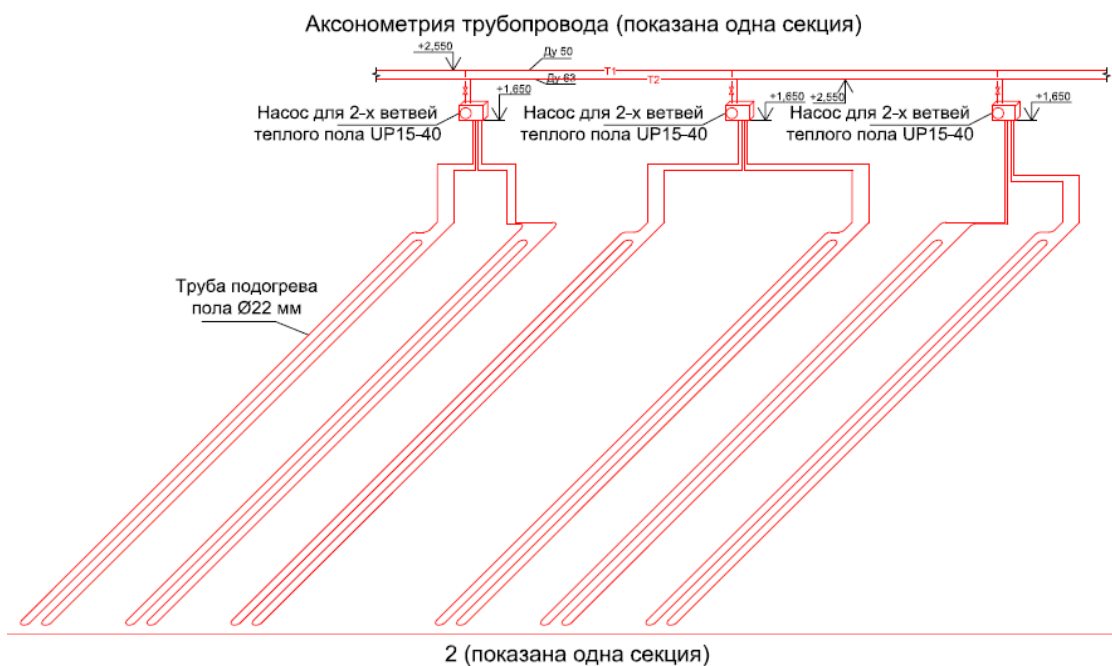
**Рисунок 48.** *Общая схема вентиляции с подшивным потолком*

В помещении опороса устанавливались обогреваемые полы и станки для свиноматок фирмы Egebjerg, в конструкцию которых включена берложка для поросят, оснащенная лампой ИК обогрева (рис. 49).



**Рисунок 49.** Станки помещения для опороса с ИК лампами и обогреваемыми полами

Теплоноситель – горячая вода, нагреваемая проточным водонагревателем, устанавливаемом на трубопроводе циркуляционного отопительного контура. Циркуляция теплоносителя осуществляется насосом. Система отопления в каждой секции автономная (рис. 50).



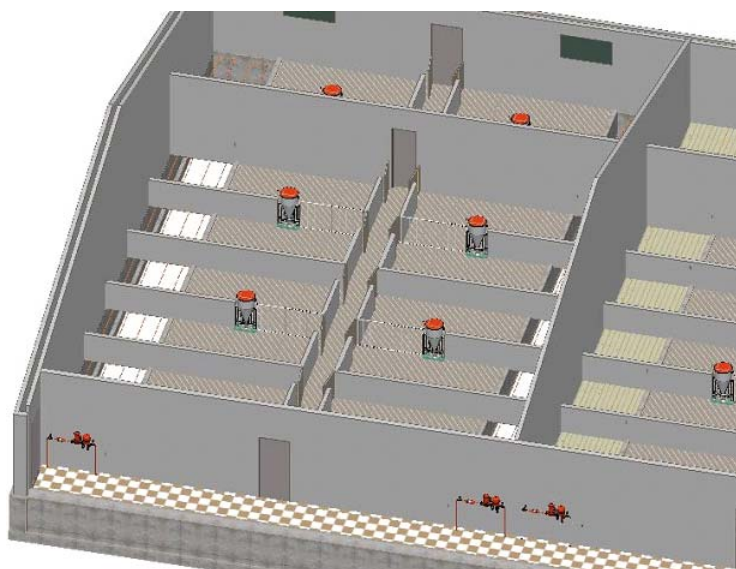
**Рисунок 50.** Система водяного обогрева полов секции доращивания



В наиболее холодные периоды года в помещения подается дополнительное тепло с помощью мобильных теплогенераторов.

Для обогрева помещений использовались разные энергоносители: природный газ, жидкие виды топлива, электроэнергия, брикетированные отходы лесопереработки и др.

Отопление групповых станков осуществляется с помощью обогреваемых полов, расположенных в зоне отдыха животных. Теплоноситель - горячая вода нагреваемая, например, модульной котельной «РАЦИОНАЛ - 1000» на жидком топливе. Водяной насос устанавливается на трубопроводе циркуляционного отопительного контура каждой секции. Циркуляция теплоносителя осуществляется насосом.



**Рисунок 51.** Система обогрева полов на доращивании

Такие же центральные модульные контейнерные котельные «РАЦИОНАЛ – 2000», работающие на природном газе обеспечивали отопление репродукторных и откормочных цехов предприятия в Талдомском районе Московской области.

Предварительный обогрев коридоров осуществляется с помощью радиаторов водяного отопления, установленных под приточными форточками. Последующий обогрев производственных помещений осуществляется с по-

мощью дельта труб отопления и подогреваемых полов. В каждой секции для животных предусмотрен блок приборов климат-контроля.

Для обеспечения горячего водоснабжения на отдельных объектах использовались электроводонагреватели марки «Эван» (вспомогательные помещения, санпропускники и т.д.).

В помещениях для содержания животных приток наружного воздуха осуществляется механическими приточными рециркуляционными башнями «Corona indblaeser», установленными на покрытии (рис. 52).

Воздух из помещения удаляется через вытяжные шахты за счет избыточного давления, создаваемого приточными башнями.

Главным преимуществом данной системы является использование приточных рециркуляционных башен, так как наружный холодный воздух, поступающий в башню, смешивается в ней с рециркуляционным воздухом помещения, повышая температуру приточной верней струи воздухораспределителя башни. То есть, перемещаясь до входа в зону обитания животных, холодный приточный воздух приобретает нормативную температуру.

Количество рециркуляционного воздуха регулируется автоматически до 100% рециркуляции. Таким образом, требуемое изменение количества подаваемого наружного воздуха, в зависимости от изменения наружной температуры, осуществляется простым изменением количества поступающего в башню рециркуляционного воздуха.

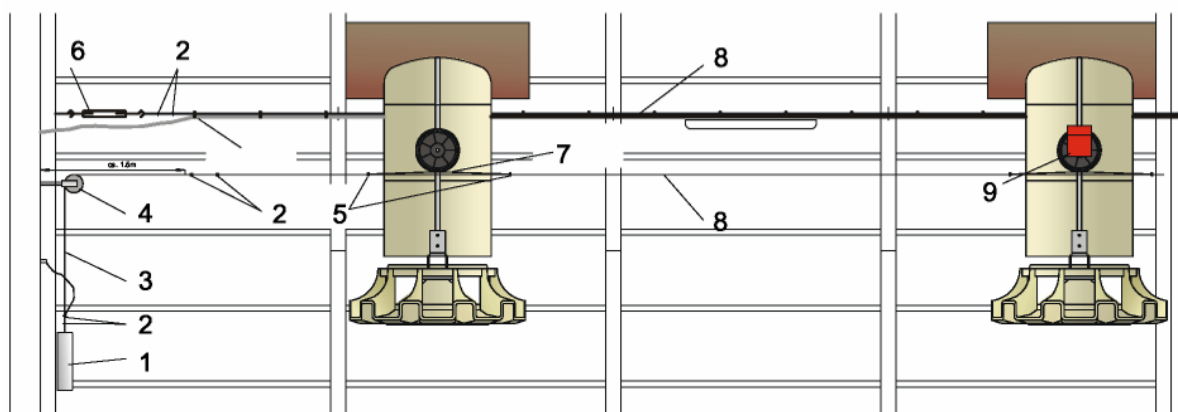


Рисунок 52. Приточно-циркуляционная шахта



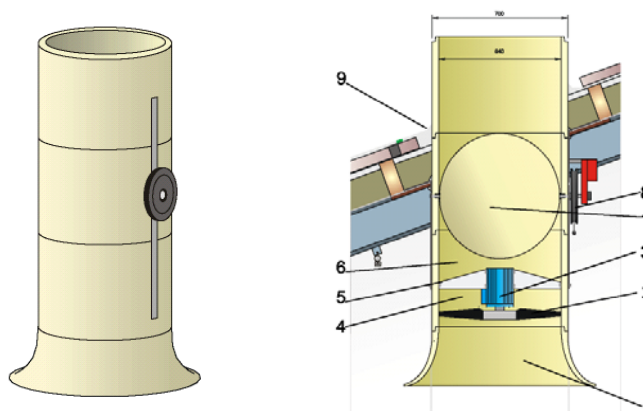
Шахта используется в системах с подачей воздуха через устройства естественной подачи воздуха (не механические), например, в системах диффузной вентиляции. Вентилятор (970 оборотов/мин.) обеспечивает подачу  $10200\text{м}^3/\text{час}$ .

Обычно вентиляция отрицательного давления устанавливается с вытяжным вентилятором и впускными клапанами на стенках, но также можно использовать воздухозаборные трубы без вентилятора, или установить потолочный диффузор в качестве воздухозабора. Система вентиляции отрицательного давления меньше энергии и обеспечивает хорошую циркуляцию воздуха в теплый период (рис 53).



**Рисунок 53.** Вытяжной вентилятор типа CD

Вытяжная шахта с клапаном регулирования потока воздуха. Удаление воздуха осуществляется за счет подпора, создаваемого приточными установками в механических системах вентиляции. В системах естественной вентиляции – за счет давления, создаваемого разностью высот и удельного веса воздуха в местах его входа и выхода.



**Рисунок 54.** Вытяжная шахта с клапаном регулирования потока воздуха (Дания)

## **Освещенность помещений свинокомплекса**

Существенная роль света наряду с другими основными факторами микроклимата, обусловлена непосредственным его воздействием на физиологическое состояние и продуктивность животных.

В условиях промышленного свиноводства значение имеет не только определенный уровень освещенности, но и режимы изменения продолжительности светового периода суток в зависимости от пола и возраста обслуживаемого поголовья.

В настоящее время для освещения производственных помещений свинофермы при проектировании использовались люминесцентные газоразрядные источники, а также лампы экономного энергопотребления производства КНР. Поэтому уточнение норм освещенности (ОСН-АПК.2.10.001.-04) рассматривалось применительно к таким источникам света.

Последние результаты исследований показали, что в большинстве стран интенсивного свиноводства нормы освещенности существенно отличаются от отечественных (таблица 41).

Таблица 41.

## Уровни освещенности свиноводческих помещений, Лк

№ п/п	Производственные помещения	Нормы ОСН АПК	ВНИИМЖ 1992 г.	Даль ГА У, 1999 г.	СПБ, Респекс, 1999 г.	Урал СХ И, 1985	Укр., нормы, 2003 г.	Канада, нормы 2003	Предложение АПИ
1.	Содержание хряков, холостых и супоросных свиноматок	75	100	-	100	-	75	108 (хряки) 215 (свиноматки)	100
2.	Содержание подсосных свиноматок	100	100	-	100	70-90	75	215	150
3.	Содержание поросят-отъемышей (до 30 кг живого веса)	75	100	60	80	70-90	75	215	100
4.	Содержание ремонтного молодняка (30-100скг живого веса)	75	100	60	80	70-90	75	215	100
5.	Содержание откормочного поголовья (30-110 кг живого веса)	50	100	60	60	20-30	50	108	50

Рекомендации ВНИИМЖ (1992г) ориентирует пользователей почти на 50% увеличение отраслевых норм освещенности. Такие же рекомендации сделали ученые из Санкт-Петербурга в 1999 году.

Канадские нормы превышают российские примерно в 1,5-2 раза. Более того, в проектных предложениях для технологического освещения свинокомплекса на 100 тыс. голов свиней в Оренбургской области рекомендуется увеличить фактическую освещенность производственных помещений в 2-3 раза по сравнению с нормативной. Это объясняется относительно быстрым загрязнением светильников и, следовательно, снижением уровня освещенности в производственных условиях.

Отечественные нормативы предусматривают для этих случаев коэффициент запаса в пределах 1,4-1,9 (для ламп типа ДРЛ и ДРН), а для люминесцентных – 1,5-2.

Анализ и оценка результатов исследования нормативной базы по освещенности, а также экспериментальных работ последнего десятилетия подтверждает необходимость внесения уточнений в российские отраслевые нормы освещенности свиноводческих помещений увеличением их показателей в среднем на 25-30% для основного стада (хряки, свиноматки, ремонтных молодняк и поросята на дорашивании). В помещениях для откорма свиней, по нашему мнению, целесообразно сохранить действующие нормы.

Расчетная освещенность в проектах определялась с учетом рекомендованного коэффициента запаса ( $K=1,3-2,0$ ), абсолютная величина которого учитывает тип источника света, снижение его светоотдачи в процессе горения, загрязнения источника света, осветительной арматуры, стен и потолка освещаемого помещения.

Для поддержания стабильного уровня освещенности в производственных помещениях проекты предусматривают соблюдение регламентных требований по обслуживанию светильников, в том числе обязательную их очистку не реже одного раза в три месяца.

#### **7.5. Системы автоматизации, диспетчеризации, связи и сигнализации.**

Одной из важнейших составляющих современных свиноводческих комплексов является широкий набор инженерно-технических систем, от правильного, надежного и согласованного функционирования которых зависит себестоимость и качество конечной продукции, комфорт и безопасность как самих животных, так и обслуживающего их персонала.

Связав воедино все существующие, разрозненные в настоящее время системы и подсистемы, комплексная система автоматизации и диспетчеризации позволяет:

- повысить эффективность работы подсистем комплекса и обеспечить их четкое взаимодействие;
- за счет применения эффективных (экономичных) режимов работ подсистем, добиться значительного снижения энергозатрат;
- уменьшить количество обслуживающего персонала;
- снизить влияние человеческого фактора в технологических процессах;
- производить только авторизованный доступ к информации и управлению комплексом;
- производить круглосуточный контроль за происходящими процессами;
- продлить срок службы оборудования;
- предупредить аварийные ситуации и поломки оборудования за счет прогнозирования и раннего выявления сбоев в работе оборудования, оптимального управления и быстрого реагирования;
- в случае возникновения аварии, производить документальное ее подтверждение и выявление ее причин и виновников;
- выдавать контекстные подсказки оператору в случае возникновения нештатных ситуаций;
- оперативно изменен график и режим работы систем.

Для обеспечения вышесказанного, а так же высокого уровня продуктивности свиней, эффективных мер по охране собственности, в системе автоматизации, диспетчеризации, связи и сигнализации в проектных решениях «АгроПроектИнвест» предусматривается ряд технических решений.

#### **7.5.1. Поддержание соответствующего микроклимата производственных помещений**

Параметры воздуха помещений определены нормативами. На экране монитора диспетчера обеспечивается наглядное графическое отображение информации о работе всех подсистем.

При отказе какой либо аппаратуры, либо превышении допустимых норм, по одному из параметров, сообщение, выводимое на экран монитора диспетчера должно быть продублировано звуковым сигналом, либо речевым информатором.

Примерный образец экрана монитора диспетчера при использовании системы «Климат-2000» (НПО «Прогресс» г. Тула) показан на рисунке. 55.



**Рисунок 55.** *Общий вид экрана монитора в системе «Климат-2000»*

Управление микроклиматом должно предусматривать перевод в ручной режим, при котором управление температурой, влажностью, освещенностью и качеством воздуха в производственных помещениях должно осуществляться с пульта управления оператора. Для этого, в производственных помещениях, устанавливаются датчики потока воздуха, температуры, влажности,  $CO^2$  и метана информация с которых, через контроллеры поступают в центральный компьютер диспетчера. Тип датчиков и контроллеров, а так же их количество на помещение применительно к системе автоматизации и диспетчеризации, предусмотренной для «Селекционно-гибридного центра на 1700 основных свиноматок» (Курская область, Кореневский район) указано в таблице 42.

Типы и количество датчиков и контроллеров системы диспетчеризации  
«Селекционно-гибридного центра на 1700 свиноматок»

№ здания	Метан и CO <sub>2</sub>		Температура и влажность	
	датчики	контроллеры	датчики	контроллеры
1 .. 2	4+6	1 на здание	12	2 на здание
3 .. 4	4+6	1 на здание	12	3 на здание
5 .. 6	4+6	1 на здание	12	3 на здание
7 .. 9	4+6	1 на здание	12	2 на здание
10..12	4+6	1 на здание	12	2 на здание
Дезбарьер			Температура 4	1

Для контроля температуры дезинфицирующей жидкости, в ванне дезбарьера предусмотрены 4 датчика температуры.

Контроллеры датчиков объединены общей линией связи и подключаются к центральному компьютеру диспетчера.

Обмен информацией между системами «Климат-2000», контроллерами и центральным компьютером осуществляется в асинхронном режиме, по протоколу RS-485.

### 7.5.2. Систему автоматической раздачи кормов

Система автоматической раздачи сухих кормов состоит из бункера, станции раздачи кормов и непосредственно кормушек.

Управление приводами станций раздачи кормов (включение и выключение) осуществляется посредством устройства отключения приводов. Сигнал на включение подается от автоматического устройства (таймера) во время, определяемое диспетчером, а выключение - от сигнализаторов уровня, по мере заполнения бункеров кормушек.

Каждый двигатель системы приводов автоматической системы кормораздачи имеет датчик, определяющий его работоспособность. (по току потребления во время его работы).

Сигналы с датчика работоспособности двигателей приводов и сигнализаторов уровня, через соответствующие контроллеры подаются на компьютер диспетчера, где используются программой диагностики.

### **7.5.3. Осуществление контроля и регулирования суточного потребления кормов животными**

Контроль и регулирование суточного потребления кормов осуществляется с рабочего места диспетчера.

Количество сухого корма, находящегося в бункерах свинарников контролируется при помощи тензометрической системы, состоящей из четырех тензометрических датчиков с нагрузочной способностью по 5 тонн каждый, на которых установлены бункера. Сигналы с тензодатчиков, через контроллеры поступают на центральный компьютер диспетчера.

На основании данных, поступающих на центральный компьютер, по каждой станции кормления должны формироваться отчеты, отражающие количество розданного ежесуточного корма, остаток корма в бункерах наружного хранения, все засыпанного корма в бункера и т.д.

### **7.5.4. Выполнение учета количества и вида завозимых и имеющихся кормов**

Для ведения учета количества и вида завозимых и имеющихся сухих кормов, применяются перегрузные бункера. Каждый из этих бункеров установлен аналогично бункерам станции кормления на 4 тензометрических датчиках, сигналы от которых через контроллер подаются на центральный процессор.

Из кормовоза, сухой корм (по типам) загружается в бункера. Взвешивание происходит автоматически, а тип корма вводится оператором вручную.



**Неподконтрольные корректировки веса исключены, а любая корректировка должна документироваться.**

Программа учета кормов в компьютере диспетчера, на основании всех получаемых данных выдает следующие результаты:

- общее количество кормов по типам;
- количество кормов в бункерах станций кормления;
- количество кормов в других емкостях;
- количество потерянных кормов;
- прогноз по применению кормов (на какое время хватит имеющихся кормов).

#### **7.5.5. Выполнение учета и контроля за водо- и электроснабжением**

Для учета и контроля за расходом воды на вводе каждого производственного здания установлены счетчики-расходомеры типа ВСХд, производительностью 0.3 .. 40 куб.М/час (Гном.=20 куб.М/час).

Учет расхода электроэнергии осуществляется электронными трехфазными счетчиками типа СТЭ 560, которые установлены на вводном фидере каждого производственного помещения.

Данные с расходомеров и счетчиков электроэнергии через соответствующие контроллеры подаются на центральный процессор для осуществления анализа и обработки.

#### **7.5.6. Ведение видеонаблюдения по периметру комплекса и в помещениях опороса с выводом данных изображения на дисплей диспетчера**

Система видеонаблюдения за периметром, обеспечивается уличными черно-белыми, всепогодными видеокамерами по периметру территории та-

ким образом, чтобы гарантированная полоса обзора не имела разрывов и составляла в поперечнике не менее 5 метров. Система круглосуточной регистрации видеонаблюдения установлена в помещении охраны и ведет запись изображения с каждой камеры на жесткий диск.

Помимо периметра видеокамеры устанавливаются на проходной, площадке разгрузки кормов и весовой.

Для наблюдения за опоросом видеокамеры установлены в соответствующих помещениях. Изображение с камер наблюдения подается на монитор центрального диспетчера. Туда же поступают «картинки» с видеокамер площадки разгрузки и весовой. Тип видеокамер, фокусное расстояние объективов и размещение камер в помещениях должно быть таким, чтобы обеспечивать качество изображения, достаточное для определения начала опороса любой из свиноматок.

#### **7.5.7. Ведение пропускного режима на территорию с помощью электронного учета**

Система видеонаблюдения за периметром решает задачу обеспечения запрета несанкционированного прохода посторонних лиц на территорию комплекса.(пропускной режим).

Каждому работнику свинокомплекса, допущенному на данную территорию выдается электронная прокси-карта (электронный пропуск) в которую занесен его порядковый номер.

На проходной устанавливается турникет со считывателем, подключенным к компьютеру охраны и видеонаблюдения.

В компьютерную базу данных системы охраны и видеонаблюдения введены все необходимые данные на работника, например:

- порядковый номер по базе данных;
- фамилия имя отчество;
- должность;
- фотография и т.д.

При прикладывании прокси-карты к считывателю на экране монитора охраны должны появиться данные: фамилия, имя, отчество, место работы и фотография того, кому принадлежит этот пропуск. После этого автоматически, либо вручную открывается проход через турникет.

Кроме того пропускная система проводит регистрацию по времени каждого прохода через проходную, с последующим документированием, при необходимости.

#### **7.5.8. Систему учета животных, их движение( перевод из одной группы животных в другую, ввоз их и вывоз с территории), а так же спермодоз, в т.ч с использованием электронных весов на въезде-выезде в «белой зоне»**

Все перемещения животных из одной группы в другую а так же ввоз их и вывоз с территории осуществляется только после взвешивания на электронных весах. Взвешивание производится автоматически, вручную вводится тип животных и куда/откуда направляются и их количество.

Для этой цели предусмотрены три типа весов:

- электронные весы с подвесной клеткой подвижные, с нагрузкой до 500кГ;
- электронные весы с ограждением стационарные, с нагрузкой до 500 кГ;
- весы электронные автомобильные, с нагрузкой до 60 000 кГ.

Стационарные весы связаны с центральным компьютером через контроллеры.

Подвижные весы, имеют устройство записи данных на съемный накопитель (дискету или FLASH-накопитель), данные с которого переносятся в центральный компьютер. Процедура взвешивания исключает возможность несанкционированной корректировки веса.

Количество спермодоз вычисляется исходя из вводимых вручную данных по получению и их расходованию.

### **7.5.9. Сбор, анализ и передача информации на ПК диспетчера, ее архивирование и хранение**

Обмен информацией между центральным компьютером и всеми периферийными системами и подсистемами осуществляется при помощи асинхронного интерфейса по протоколу RS-485. Сбор всей информации о работе систем комплекса происходит в центральном компьютере диспетчера. На основании полученных данных программа диспетчеризации производит необходимые расчеты и сравнения, после чего в многостраничном виде выводит на монитор всю информацию о работе систем.

На экране монитора диспетчера должно быть отображено:

- система мониторинга «Климат-2000»;
- показания дублирующих датчиков по всем производственным помещениям;
- показания датчиков, характеризующие качество воздуха в помещениях;
- правильность функционирования системы автоматической кормораздачи;
- результаты диагностики приводов кормораздачи;
- результаты диагностики двигателей погружных насосов КНС;
- наличие кормов, их количество и прогнозирование по потреблению;
- данные по водо- и электроснабжению (графики потребления);
- данные по движению животных (перевод из одной группы в другую, вывоз с территории и ввоз на территорию СПЦ, наличию и количеству спермодоз);
- параметры «среднестатистического» поросенка по группам;
- данные системы видеонаблюдения в опоросе.

Вся эта информация непрерывно записывается на жесткий диск компьютера. Один раз в сутки записанная информация архивируется на отдельном жестком диске, входящим в состав компьютера диспетчера. Каждую неделю база данных с жесткого диска переносится на лазерный диск для последующего долгосрочного хранения.

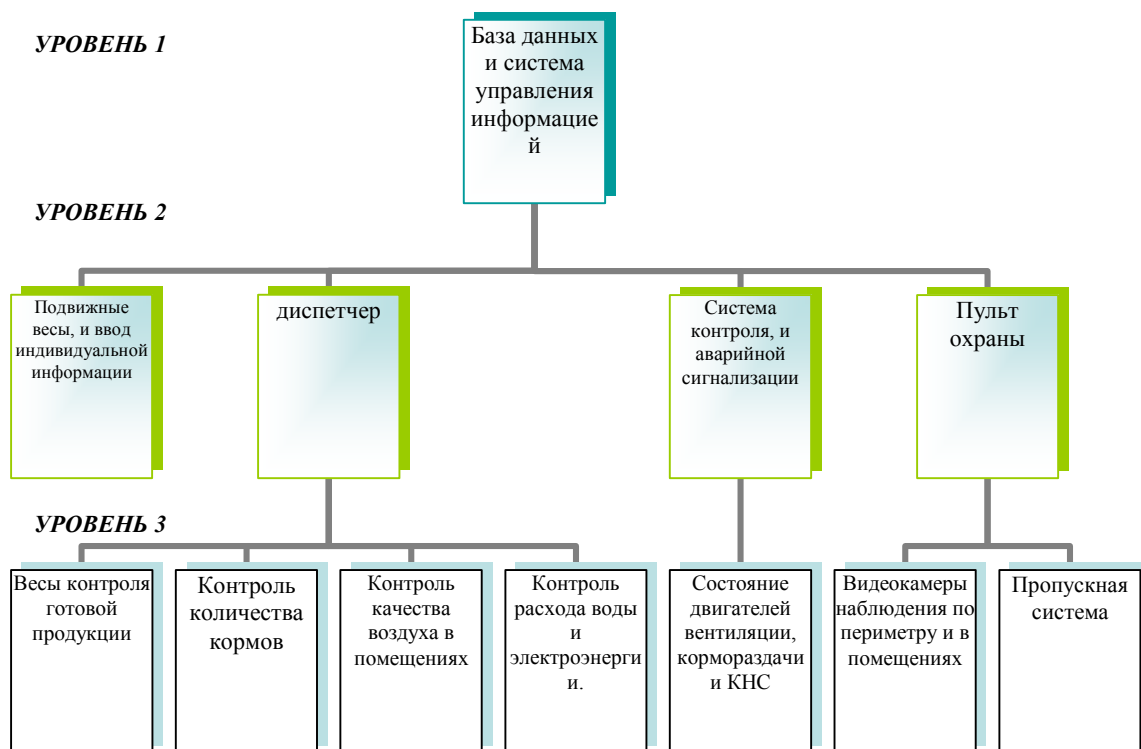
Документирование (распечатка на бумажном носителе) или просмотр на экране любого из контролируемых параметров за текущие сутки должно производиться из рабочей программы диспетчера (видеорегистратора).

Анализ и просмотр данных, подвергнутых архивированию производится на отдельном компьютере.

### **Архитектура системы автоматизации и диспетчеризации**

Упрощенно, предлагаемая система (рис.56) состоит из трех иерархических уровней, объединенных в общую сеть:

1. Уровень управления информацией и администрирования;
2. Уровень автоматизации;
3. Уровень локального управления.



**Рисунок 56.** Архитектура системы автоматизации и диспетчеризации

На каждом из уровней располагается соответствующее электронное оборудование, обеспечивающее выполнение ряда задач. На нижнем (третьем) уровне локального управления располагаются первичные датчики, обеспечивающие сбор информации о работе системы, а так же приборы, выдающие первичную информацию (весы, счетчики, видеокамеры и т.д.).

Во второй уровень входят модульные устройства, контроллеры и аппаратура управления, позволяющие непосредственно обеспечивать управление локальными системами, а так же устройства интеграции, осуществляющие сбор, анализ и передачу информации о работе локального оборудования в сеть. Система автоматизации имеет полный набор специализированных контроллеров, датчиков, приводов и пользовательских интерфейсов, обеспечивающих оптимальное управление для каждого типа систем.

Этот уровень управления оснащается цифровыми контроллерами, обеспечивающими как автоматическое управление группами локальных систем, так и передачу данных о работе этих систем в вышестоящий уровень сети.

На уровне управления информацией и администрирования системы (первый уровень) располагается рабочая станция главного диспетчера на базе ПЭВМ со специализированным программным обеспечением. На этом компьютере архивируется и анализируется как работа всех систем животноводческого комплекса в целом, так и состояние каждого животного в отдельности. Диспетчерское управление на этом уровне заключается в мониторинге распределенных управляющих подсистем, обеспечении глобальной стратегии и направлений, настройке и задании системы приоритетов работы подсистем. Мощная рабочая станция главного диспетчера обеспечивает удобство работы, гибкость применения и доступ к сотням программных пакетов других производителей.

## **8. Организация сбора, транспортировки и хранения отходов свиноводческих предприятий**

При проектировании и строительстве свиноводческих ферм и комплексов на основе новых технологий и оборудования особого внимания требуют вопросы организации навозного хозяйства и экологической безопасности производства для человека и окружающей среды.

Отсутствие утвержденных в установленном порядке и соответствующих современным требованиям типовых зональных технологий и технических средств отечественного производства для систем удаления, сбора, хранения, обеззараживания, переработки и утилизации навоза и навозных стоков существенно затрудняют их реализацию при реконструкции и строительстве свиноферм и комплексов.

Разработка этих систем в каждом конкретном случае требует проведения анализа не только возможностей хозяйства по использованию получаемой массы органических удобрений, но и нормативной базы, рынка поставляемого оборудования, экономики, использованию топливно-энергетических ресурсов, воды и т.д.

За последние годы во всех развитых странах определилась общая тенденция по устройству систем канализации и навозоудаления. В основе ее лежит самосплавная система периодического действия без использования воды.

Навоз удаляется через навозонакопительные ванны по ПВХ-трубам в навозосборник возле помещений, а затем перекачивается в навозохранилище или очистные сооружения. Система бетонированных каналов с шиберами уже считается анахронизмом.

Переработка навоза остается наиболее проблемной для большинства российских свиноводческих предприятий. Ужесточение требований экологов, особенно в последние годы, заставляет решать вопросы его биологической или химической очистки. При самосплавной системе навоз поступает на сепаратор и жидкая фракция отделяется. Твердая фракция поступает на ком-

постирование или подсушку, а жидкая через дополнительное сито перемещается в лагуны или бетонные (железные) резервуары. В резервуарах можно проводить удаление азота (анаэробное барботирование), а затем фосфора – путем аэробного барботирования. Жидкая фракция может быть очищена от этих соединений почти на 90 процентов.

В отдельных случаях на фермах возводят биогазовые установки. Однако они не решают проблему утилизации навоза, так как несколько меняется его химический состав, а масса отходов после выгрузки из реактора фактически не уменьшается. Кроме того, биогазовые установки достаточно дороги, трудны в эксплуатации и взрывоопасны.

Затраты на создание систем навозоудаления, хранения и переработки отходов на современных свинокомплексах в наших проектах составляют до 60% от общего объема капитальных вложений на оборудование. Поэтому правильный расчет и обоснование этих систем чрезвычайно важны.

Естественно, что необходимая производительность и мощность системы определяется объемом навозных стоков, производимых предприятием в единицу времени, который зависит от принятой технологии содержания животных.

### **8.1. Основные нормативные документы при проектировании**

Основными нормативными документами при проектировании систем удаления, хранения и переработки навозных стоков на животноводческих предприятиях являлись «Нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета НТП 17-99\*» «Ветеринарно-санитарные правила подготовки к использованию в качестве органических удобрений навоза, помета и стоков при инфекционных и инвазионных болезнях животных и птицы № 13-7-2/1027», «Санитарные правила для животноводческих предприятий». Первые были внесены НПЦ «Гипрони-



сельхозом» Минсельхозпрода России взамен ОНТП 17-86 и утверждены 10 октября 1999 года. Они претерпели ряд изменений и служат в настоящее время как справочное пособие при проектировании свиноводческих предприятий.

Фактические показатели выделения мочи и кала у свиней по нашим наблюдениям с учетом использования новых пород и гибридов мясного направления, рекомендаций по нормированию питания животных и применяемому оборудованию за последние годы существенно изменились.

Сравнение нормативных показателей выхода отходов у лактирующих свиноматок (180-200 кг.ж.м., 10 поросят) и откормочного поголовья (70-110 кг) приведены в таблице 43.

Таблица 43

Суточное выделение навоза у лактирующих свиноматок и подсвинков на заключительной стадии откорма (данные 1996-2006 гг) кг.

	Лактирующие свиноматки			Откорм		
	Всего	В т.ч.		Всего	В т.ч.	
		кал	моча		кал	моча
ВНТП 2-96*	22	12	10	7,5	5	2,5
НТП 17-99**	15,3	4,3	11	6,5	2,7	3,8
Голландия**	16,5	4,6	10	3,5	2,0	1,5
Канада**	20	6,6	13,4	7	3	4
Дания**	15,2	4,2	11,4	4,5	2	2,5

\*) расчет проведен у свиней на многократном кормлении влажными мешанками при содержании на щелевых полах;

\*\*\*) расчет проведен при сухом варианте кормления.

Из приведённых данных видно, что объёмы выхода кала по расчётам зарубежных проектных организаций существенно ниже отечественных, а различия в выходе мочи гораздо меньше.

Аналогичные различия имеют место и по другим производственным группам. Так нормативы для супоросных свиноматок составили по сумме отходов 17 кг (1996 г.) и 10 кг (1999 г), хряков-производителей 15 и 11 кг, поросят на доращивании 3,3 и 0,4 кг.

Качество кормов и объем их потребления играют решающую роль на объем отходов на ферме.

Сравнительные показатели расхода кормов и выхода отходов по двум проектным предложениям для свинокомплекса с законченным технологическим циклом на 1300 основных свиноматок уже рассматривался нами в разделе 5 настоящей книги.

Расчет произведен по нормам ВНТП 2-96 и голландскому варианту расчета в 2007 году (фирма Porcon, Голландия).

По отечественным нормам годовые потребности в кормах составляют 14260 тонн, а выход навозных стоков при периодической самосплавной системе удаления отходов из помещений – 41141 м<sup>3</sup>.

Расчеты наших голландских коллег дают соответственно 10424 тонны и 18642 м<sup>3</sup> (73% и 45%).

Усвоение питательных веществ в хорошо сбалансированных кормовых смесях по голландским нормам кормления существенно выше, чем отечественные. Это снижает общее потребление кормов, выход отходов и изменяет объем требуемых навозохранилищ.

Сравнение уточненных отечественных норм выхода навоза и мочи (1999 г.) с нормативами стран интенсивного свиноводства приведено в таблице 44. Расход воды на технологические нужды в расчеты не принимался.

Таблица 44

Суточный выход навоза и мочи по нормативам разных стран (кг/гол)

	Россия (1999 г.)	Голландия	Дания	Среднее по 2 стр.	% от норм 1999 г.
Хряки-производители	11,1	8,7	-	8,7	78,3
Холостые и супоросные свиноматки	8,8-10,0	7,1	12,7	9,9	100
Подсосные свиноматки с приплодом	15,3	10,0	12,7	11,4	74,5
Поросята на доращивании (7-30 кг)	1,8	1,6	2,0	1,9	105
Откорм (30-105 кг)	5-6,5	3,4	4,5	3,9	67,2
Ремонтные свинки (110-130 кг)	7,5	4,0	4,5	4,2	56,0

Расчетный выход навозной массы в технологиях свиноводства Голландии и Дании для ремонтных и лактирующих свиноматок составляет в среднем около 75% от отечественных норм.

Расход воды на технологические нужды в технологиях этих двух европейских стран намного ниже наших расчетных нормативов, что ещё раз подтверждает их затратный характер.

При проведении проектных работ, по нашему мнению, следует руководствоваться следующими временными нормативами (табл. 45).

Таблица 45

Суточное выделение стоков на промышленных комплексах при сухом кормлении полнорационными комбикормами и содержании на щелевых или сплошных полах (кг/ч)

Половозрастные группы	При содержании на щелевых полах			При содержании на сплошных полах		
	Всего	Мочи и кала	Стоки на технические нужды	Всего	Мочи и кала	Стоки на технические нужды
Хряки-производители	15,1	11,1	4,0	18,6	11,1	7,5
Свиноматки: супоросные и холостые	13,0	9,0	4,0	16,0	9,0	7,0
подсосные с приплодом	19,3	15,3	4,0	35,3	15,3	20,0
Ремонтный молодняк	5,3	5,0	0,3	9,5	5,0	4,5
Поросята отъемыши	0,9	0,5	0,4	2,0	0,5	1,5
Откормочный молодняк	5,4	5,0	0,4	9,5	5,0	4,5
Взрослые свиньи	7,0	6,5	0,5	11,5	6,6	5,0

При кормлении свиней сбалансированными полнорационными комбикормами хорошего качества выход экскрементов от животных (моча и кал) может уменьшиться до 30 %.

## **8.2. Системы удаления, хранения и утилизации технологических отходов**

В настоящее время вопросы производства, будь то промышленной или сельскохозяйственной продукции не могут быть решены без учета их экологической безопасности и без увязки с вопросами природопользования, рационального использования и охраны природных ресурсов – земли, воды и атмосферного воздуха.

Огромные объемы навоза и навозных стоков, получаемые на комплексах являются потенциальными источниками негативного антропогенного воздействия на окружающую природную среду.

Разработанные ранее основные технологии, машины и оборудование не соответствуют предъявляемым возросшим технологическим, зоотехническим, экономическим, санитарно – ветеринарным, гигиеническим и социально – экологическим требованиям.

В настоящее время отсутствуют утвержденные в установленном порядке и рекомендованные к практическому применению и соответствующие современным требованиям типовые, зональные, базовые и другие технологии, технологические и технические решения систем удаления, сбора, хранения, обеззараживания, обезвреживания, обработки, переработки, очистки и утилизации навоза и навозных стоков.

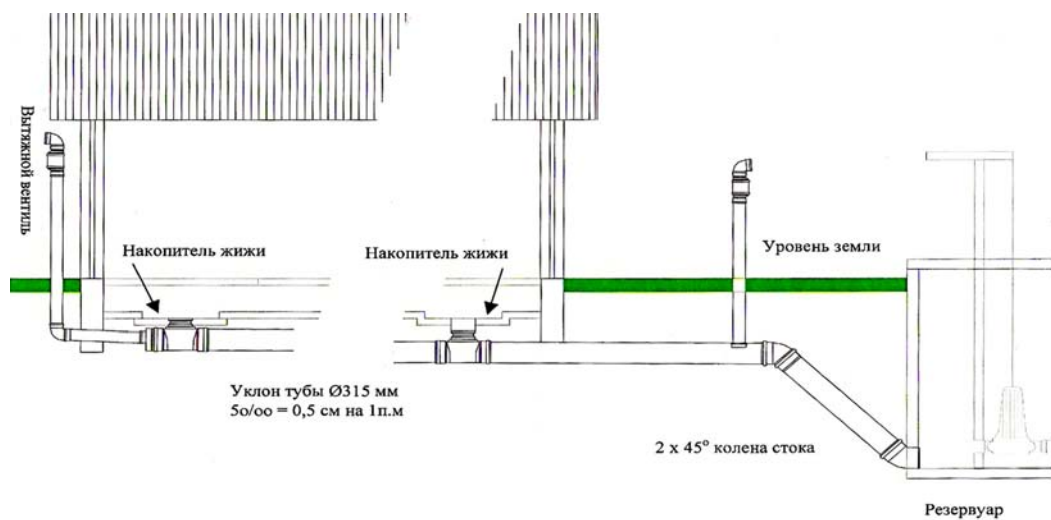
Система уборки навоза из станков и транспортировка его за пределы производственных помещений должна удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечить постоянную и легко поддерживаемую чистоту станков, проходов и ограждений;

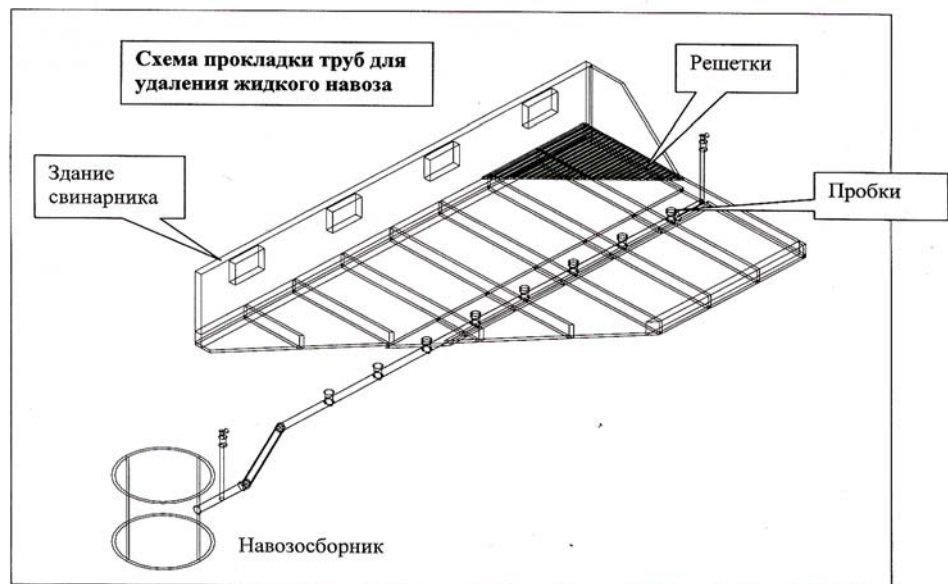
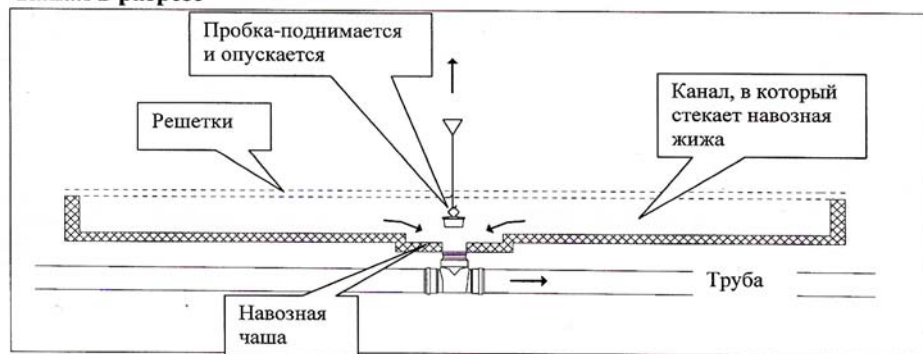
- по возможности ограничивать образование и проникновение вредных газов в зону обитания животных;
- быть удобной в эксплуатации и не требовать больших затрат труда на управление, ремонт и санитарно-профилактическую обработку;
- исключить проникновение заразных начал с навозом из одной секции в другую.

В большинстве реализованных проектов мы использовали систему навозоудаления фирмы «Фог-Агротехник», которая фактически является разновидностью самотечной системы периодического действия. Эта система периодического действия, без значительных капитальных затрат на реконструкцию может применяться и на существующих фермах (рис. 59).

Навозные ванны или навозоприемные каналы над системой канализационных труб выполняется без уклона. В средней части ванны или канала устраивается приямок глубиной 10 см и радиусом 50 см. В приямке устанавливается пластиковая горловина, герметично закрываемая пробкой. Горловина соединяется с канализационной трубой. И так в каждой ванне. При этом длина ванны не превышает 14м. Глубина ее должна быть достаточной для 2 недельного накопления навоза, т.е примерно 0,4-0,5 м. Уклон канализационных труб составляет 5 мм на каждый метр длины трубопровода.



**Канал в разрезе**



**Рисунок 57.** Система удаления навоза «Фог-Агротехник»

Система самосплавного удаления стоков вплоть до навозохранилищ (без устройства промежуточных, прекачивающих станций) применяется в тех местах, где рельеф местности имеет достаточные перепады высот на этом маршруте.

Максимальная сохранность получаемого навоза, исключение потерь и загрязнения окружающей среды являются наиболее ответственным организационно-техническим мероприятием во всей технологии современного промышленного свиноводства. В этой связи все более актуальным становится решение проблем интенсификации процессов разделения и очистки стоков.

На действующих свиноводческих фермах и комплексах разделение навозных стоков на фракции проводят механическим и гравитационным способами.

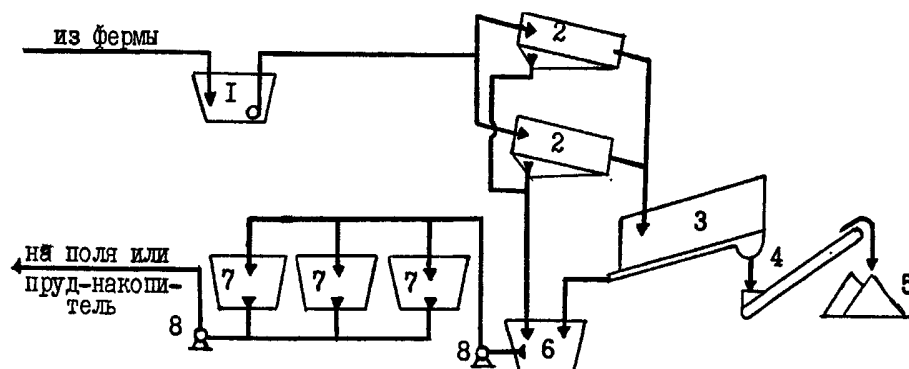
Механическое разделение жидкого навоза и навозных стоков на фракции применяют на свиноводческих предприятиях мощностью 12 тыс. свиней и более, гравитационное разделение – на всех типах свиноводческих предприятий без ограничения типа и их мощности.

При реконструкции систем разделения необходимо учитывать, что основным требованием, предъявляемым к ним является обеспечение требуемой влажности твердой фракции и максимальное выделение крупных частиц и взвешенных веществ.

При разделении жидкого навоза механические средства должны обеспечить получение твердой фракции влажностью не более 85%. При невозможности этого требования систему следует дополнить устройством или сооружением для обезвоживания твердой фракции.

При гравитационном разделении навозных стоков на фракции, влажность осадка отстойников должна составлять не более 96%.

Рекомендуемые схемы систем подготовки жидкого навоза и навозных стоков к использованию методом механического разделения приведены соответственно на рисунок 58.



1 - навозосборник (приемный резервуар), 2 – центрифуга, 3 – накопитель, 4 – транспортер, 5 – секционная площадка для карантинирования и хранения твердой фракции, 6 – промежуточная емкость, 7 - накопители жидкой фракции, 8 - насосы.

**Рисунок 58.** Принципиальная схема системы подготовки к использованию жидкого навоза ферм выращивания и откорма 12 - 24 тыс. свиней в год

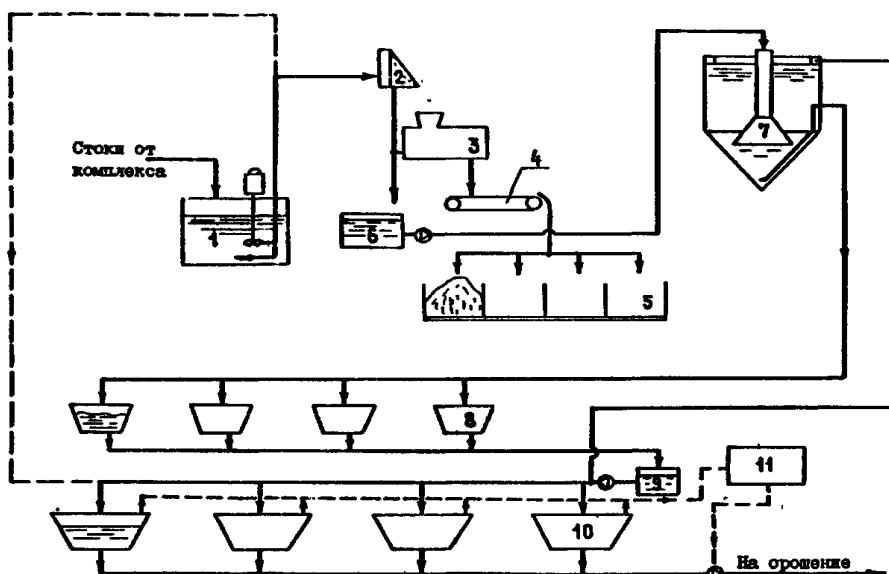
Предлагаемые для реконструкции технические решения систем подготовки к использованию жидкого навоза свиноводческих ферм и комплексов до 24 тыс. свиней, сбор и усреднение исходного жидкого навоза в приемном резервуаре и его механическую обработку в цехах разделения находят широкое распространение в свиноводстве России настоящее время. При необходимости дообезвоживание твердой фракции осуществляют на транспортере - дозаторе типа КПС 108.. Далее жидкая и твердая фракции подвергаются раздельному карантинированию, хранению и использованию.

Для компостирования твердой фракции рекомендуется применять технологию и оборудования экспресс-компостирования.

При реконструкции систем подготовки жидкого навоза и навозных стоков свиноводческих комплексов мощностью 27, 54 и 108 тыс. свиней в год рекомендуется руководствоваться техническими решениями системы, схема которой приведена на рисунке 59. Технология предусматривает сбор и усреднение исходного жидкого навоза или стоков в приемном резервуаре, механическое разделение на фракции и обезвоживание твердой фракции, грави-



тационное разделение жидкой фракции в отстойниках и дальнейшее раздельное карантинирование, обработку, хранение и использование фракций.



1 – приемный резервуар, 2 – дуговое сито, 3 – пресс, 4 – транспортер, 5 – сек-ционная площадка для твердой фракции, 6, 9 – емкости промежуточные, 7 – отстойник, 8 - карантинные емкости для жидкой фракции, 10 – накопители для жидкой фракции, 11 - контактный резервуар

**Рисунок 59.** Принципиальная технологическая схема системы подготовки к использованию жидкого навоза и навозных стоков комплексов на 27...108 тыс. свиней в год

Технические решения систем подготовки навоза к использованию разработаны на базе комплектов оборудования включающих насосы с измельчителем, центрифуги, сита дуговые СД-Ф-50, пресс-винтовой ПЖН-68А и др.

Производительность комплекта оборудования для ферм на 12 – 24 тыс. свиней в составе центрифуги ЦН-ф-50и Бункера – дозатора составляет до 50 м<sup>3</sup>/час, для комплексов на 54 – 108 тыс. свиней в год в составе СД-Ф-50, пресса ПЖН-68А и Бункера – дозатора - 100 м<sup>3</sup>/час, влажность обезвоженной твердой фракции – 75 – 82%.

Карантинирование и хранение жидкой части навозных стоков осуществляется в навозохранилищах числом не менее двух.

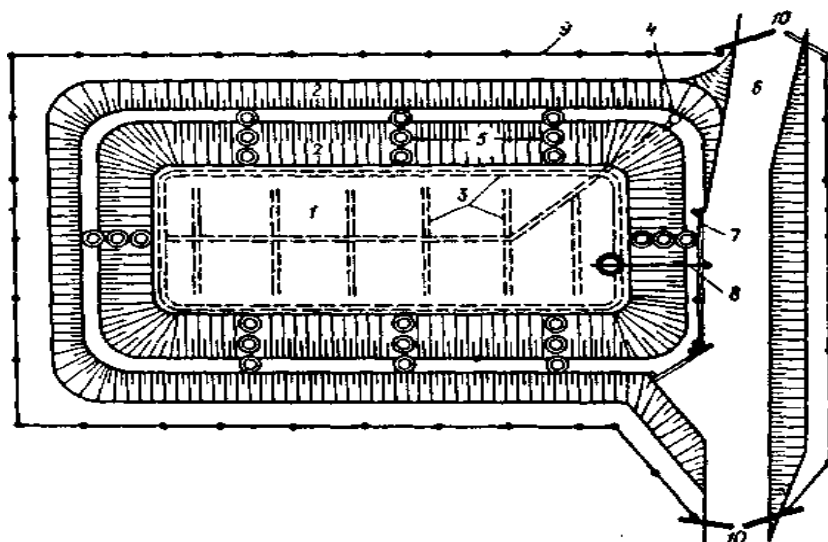
По конструктивной схеме хранилища могут быть заглубленными, полузаглубленными и наземными, открытого и закрытого типов.

Крытые или закрытые хранилища могут проектироваться для строительства в зонах с большим количеством атмосферных осадков или для обеспечения санитарных, экологических и других требования.

Заглубленные и полузаглубленные навозохранилища принимают прямоугольной в плане формы, глубиной не менее 3 м. Такие типы хранилищ и накопителей предназначены для любого вида навоза во всех зонах России.

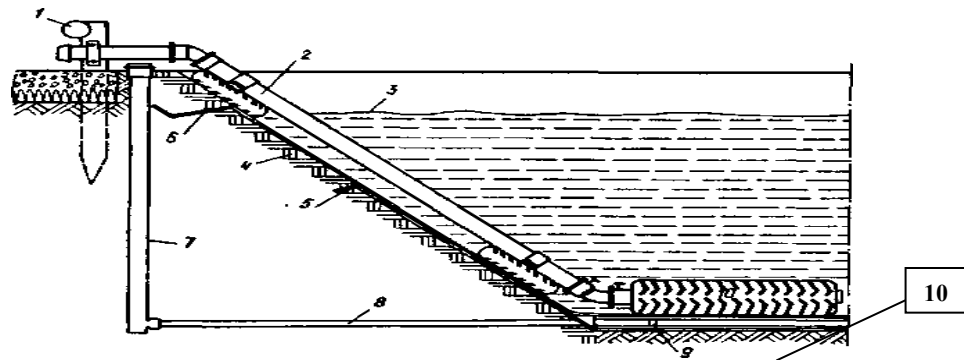
Конструктивно прифермские заглубленные или полузаглубленные навозохранилища проектируют из бетона или железобетона с усиленной гидроизоляцией. Полевые хранилища и накопители - дно из бетона, откосы - из глинистого экрана с облицовкой полимерными материалами или целиком с пленочным покрытием типа «бутилкор». В проектных решениях накопителей предусматривалась система дренажа со смотровыми колодцами для наблюдения за герметичностью сооружения.

Фрагмент конструктивного решения полевого накопителя для жидкого навоза с пленочным покрытием дна и откосов приведен на рисунке 60. Подачу жидкого навоза или навозных стоков осуществляют по трубе, которая служит также для откачки навоза. Для крепления трубы использовались старые автопокрышки.



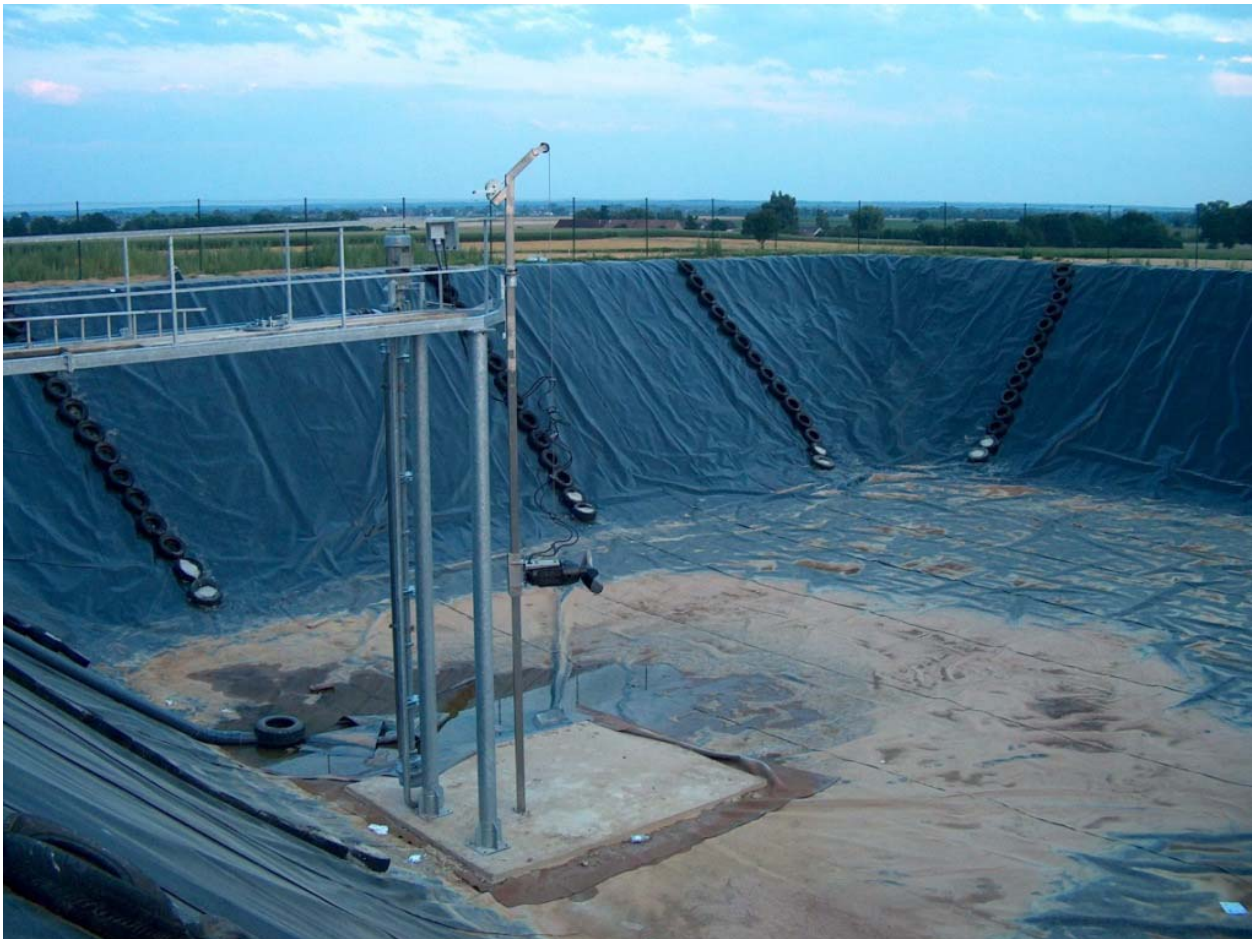
1 - днище; 2 - откос; 3 - контрольная дренажная система; 4 - контрольная труба; 5 - автопокрышки; 6 - подъездной путь; 7 - барьер; 8 - труба для заполнения (опорожнения) накопителя; 9 - изгородь; 10 – ворота.

**Рисунок 60.** План полевого навозохранилища с пленочным экраном



1 - ограждающий барьер; 2 – трубопровод для навоза; 3 - уровень навоза; 4 – глинистый экран; 5-тонкая полимерная пленка; 6 - гидроизоляционная пленка; 7 – контрольная труба; 8-труба дренажной системы; 9 - отверстие в трубе; 10 –старая покрывка, заполненная бетоном.

**Рисунок 61.** *Фрагмент конструктивной схемы накопителя навоза с пленочным экраном*



**Рисунок 62.** *Фрагмент лагуны с пленочным покрытием*

Для компостирования твердой фракции свиного навоза в проектах использовались технологии ускоренного компостирования на установках заводского типа УЭК-5, УЭК-10 и др., работающих в комплекте со средствами обезвоживания типа пресс-сепараторов системы «FAN» и др. (рис. 63).



**Рисунок 63.** *Пресс-сепаратор системы «FAN»*

Эти установки, разработанные специалистами ВНИИКОМЖ и ООО «АгроПроектИнвест», при необходимости компонуются (за счет модульности) на производительность 20, 30, 50 м<sup>3</sup>/сутки и более по готовому продукту и могут быть привязаны для любого типа и мощности свиноводческого комплекса (таблица 46).

## Краткая характеристика биоферментеров

Наименование параметров	УЭК-5	УЭК - 10	УЭК-0.25
Тип	Стационарный	Стационарный	Стационарный
Производительность по готовому продукту, м <sup>3</sup> /сут	5	10	0,25...1
Установленная мощность, кВт	22,5	30,0	4,4
Удельный расход электроэнергии, кВт/м <sup>3</sup>	1,5...3	2,5 ...4,0	0,8...1
Рабочий объем ферментера, м <sup>3</sup>	35,0	48,0	3...7
Режим работы	Круглогодичный, непрерывный	-	Круглогодичный, периодический
Габаритные размеры, мм	7585x2690x3190	16600 x 3200 x4500	2000x1500x1000
Масса, т	7,0	11,35	1,520
Срок окупаемости, год	До 1	До 1	0,3

В ряде проектов компостирование твердой фракции осуществляется естественным биотермическим способом на бетонной площадке. Формирование буртов проводилось фронтальным снегоуборщиком или смесителями типа С-3, С-7, С-12 и С-30 (рис. ).



**Рисунок 64.** Формирование буртов фронтальным снегоуборщиком



После выдерживания в буртах (ширина 4 м, высота 2,5 м) в течение 6 дней карантинного периода твердая фракция перемещалась грейдером к основной массе для последующего хранения до момента использования.

Внесение органического удобрения осуществляется разными типами отечественного и зарубежного оборудования.

На рисунке показан многофункциональный разбрасыватель сыпучих материалов (навоза, сенажа и т.д.).



**Рисунок 65.** *Навозоразбрасыватель*

Накапливаемый сток после выдержки в прудах-накопителях в течение не менее 8 месяцев утилизируется в полеводстве.

Для перевозки навозных стоков на поля используют различные транспортные емкости (рис. 66). Цистерна Fliegl (емкостью от 10 до 25 м<sup>3</sup>) агрегируется с трактором класса К-3180.



**Рисунок 66.** *Цистерна Fliegl*



Объем 11 м<sup>3</sup>, ширина внесения удобрений 6-12 м, дозы внесения 10-60 тонн/га.

**Рисунок 67.** Цистерна МЖТ-11-Ф

Более эффективным считается локальное внесение жидких удобрений непосредственно на глубину развития корневой системы зерновых и кормовых культур. Для этих целей используют специальные приставки (насадки) для внесения удобрений под вспашку или при культивации посевов.



**Рисунок 68.** Насадка для внесения жидких удобрений под вспашку





**Рисунок 69.** Насадка для внесения жидких удобрений при дисковании почвы

## **9. Организация дезинфекции помещений в условиях поточной технологии производства свинины**

В условиях современных методов интенсивного ведения свиноводства, одним из важнейших методов поддержки благополучной эпизоотической обстановки в свиноводческих хозяйствах, является дезинфекция. Дезинфекция позволяет разорвать эпизоотическую цепь при передаче возбудителя болезни от источника инфекции к восприимчивому организму.

По назначению дезинфекцию подразделяют на профилактическую и вынужденную. Профилактическая дезинфекция производится на предприятиях благополучных по инфекционным болезням свиней. Профилактическую дезинфекцию проводят для предотвращения заноса и распространения внутри хозяйства патогенных микроорганизмов, а так же аккумуляции условно-патогенной микрофлоры.

Вынужденную дезинфекцию (текущую и заключительную) проводят в свиноводческих хозяйствах неблагополучных по инфекционным болезням, с целью локализации первичного очага инфекции, предотвращения накопления патогенных микроорганизмов во внешней среде и их распространения внутри хозяйства и за его пределами. Вынужденная дезинфекция при отдельных



заразных болезнях проводится в соответствии с утвержденной Департаментом ветеринарии МСХ РФ «Инструкцией по проведению ветеринарной дезинфекции объектов животноводства».

Современные свиноводческие предприятия работают по принципу «всё пусто- всё занято», что позволяет производить дезинфекцию в течение технологических перерывов. В отдельных случаях животные содержатся постоянно, в таком случае дезинфицируют поочередно все освобождающиеся станки.

Процесс обработки помещений должен состоять из двух этапов - механической очистки(мытья) и дезинфекции.

В настоящее время мытьё и дезинфекцию помещений осуществляют чаще всего с применением моечных аппаратов высокого давления, таких, как аппараты фирмы «Керхер» (рис. 70). Использование моечных аппаратов высокого давления выгодно отличает их от прочих устройств, поскольку достигается экономия затрат труда, воды, моющих средств и дезинфектантов.



**Рисунок 70.** Моечный аппарат высокого давления «Karcher HDS 801 E» с электрическим подогревом воды

В отсутствии горячего водоснабжения, мы рекомендуем использовать аппараты с электрическим подогревом воды в связи с тем, что мойка и дезинфекция с применением горячей воды более эффективны.

Приступая к механической очистке помещения, в отсутствие животных, рекомендуется отключить вентиляцию, удалить навоз из ванн, снять электрооборудование, незащищённое от попадания влаги, отскоблить лопатой навоз и мелкий мусор.

После механической очистки приступают к мойке, включающей три этапа:

**Смачивание обрабатываемых поверхностей водой.** Желательно добавлять в воду детергенты, благодаря которым загрязнения лучше смачиваются, разрушается биоплёнка, навозные жиры эмульгируются и легче удаляются при мойке. Надо заметить, что повторное смачивание обрабатываемых поверхностей, значительно повышает качество последующего мытья. Первое смачивание производится за три часа до мытья с расходом воды  $1-1,5 \text{ л/м}^2$ , повторное смачивание проводят непосредственно перед мытьём, при этом расход воды составляет  $0,2-0,3 \text{ л/м}^2$ . Смачивание обрабатываемых поверхностей производят при давлении  $10-15 \text{ атм.}$

**Мытьё обрабатываемых поверхностей.** Мытьё осуществляется при рабочем давлении струи  $75-120 \text{ атм.}$ , с расходом воды  $13-15 \text{ л/мин}$ , используется плоскоструйная насадка, оптимально подходящая для широких поверхностей, поскольку позволяет ускорить проведение мойки и тем самым снизить трудозатраты. При мойке оптимальная температура воды составляет  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ .

**Сушка.** Обрабатываемые поверхности необходимо тщательно высушить перед проведением дезинфекции, т.к. при нанесении дезинфектанта на влажную поверхность, происходит снижение его концентрации. Кроме того, на сухой поверхности дезинфектант лучше проникает в поры обрабатываемых объектов.

После мойки и сушки помещений приступают к **дезинфекции**. Экономически целесообразно использовать бактерицидные пены. В отличие от использования аэрозолей они снижают расход дезсредств и снижают затраты труда, лучше визуализируются обработанные и необработанные участки. Дезинфекцию необходимо производить от тыльной стенки, по направлению к выходу из секции, покрывая дезинфектантом все поверхности от потолка до пола. При проведении дезинфекции необходимо перекрывать вентиляцию, а в случае, когда дезинфек-

ция производится в присутствии животных, необходимо оставлять включенными вентиляторы, находящиеся над пустым помещением, чтобы обезопасить животных от негативного воздействия аэрозолей. Желательно также использовать безопасные для свиней дезинфектанты (например, «Виркон-S»).

На племенных фермах, фермах с высоким уровнем здоровья стада, или же на фермах с высоким инфекционным давлением, целесообразно проводить повторную дезинфекцию с использованием горячего тумана из дезинфицирующего раствора. При этом значительно снижается бактериальная обсемененность как в труднодоступных участках, так и в воздухе помещения. Для проведения этого вида дезинфекции используют аэрозольные генераторы горячего тумана, например производимые фирмой «IGEBA» (рис. 71).



**Рисунок 71.** Термомеханический генератор горячего тумана TF-W 60, производства фирмы «IGEBA» (Германия)

Дезинфекцию с использованием генераторов горячего тумана производят только в свободных от животных, загерметизированных помещениях, при температуре воздуха в помещении не менее 12°C.

После проведения дезинфекции помещения закрывают и выдерживают 1-4 часа (в зависимости от использовавшихся препаратов), после чего помещение проветривают, освобождают кормушки и поилки от остатков препаратов и смывают остатки препаратов с поверхностей, с которыми контактируют животные.

Мы рекомендуем не пренебрегать проведением профилактической дезинфекции и подходить к её проведению со всей ответственностью.



**Рисунок 72.** *Дезинфекция свиарника*

## **10. Организация труда**

Переход на промышленные технологии свиноводства нового поколения вносит существенные изменения в организацию труда персонала, размеры нагрузки на операторов в производственных цехах и систему охраны труда и технику безопасности работ.

За последние два десятилетия нормы нагрузки операторов на основных категориях свиноферм с законченным циклом производства увеличились в 2-3 раза.

В практике зарубежного свиноводства на товарных фермах производительность труда чаще измеряют в годовых затратах труда персонала в чел.-часах на одну среднегодовую свиноматку в год со шлейфом.

Показатели производительности труда в свиноводстве России сегодня, как и вчера, измеряются в чел.-часах на производство 1ц. прироста живой массы.

Мы провели сравнительный анализ показателей производительности труда на отечественных и зарубежных свинокомплексах с законченным циклом производства в пересчете на одну среднегодовую свиноматку (таблица 47).

Как и ожидалось производительность труда на отечественных комплексах 80-х годов в сравнении с современными предприятиями в 2-3 раза ниже, как по затратам труда на среднегодовую свиноматку со шлейфом, так и по затратам труда на центнер привеса живой массы.

В связи с этим при формировании штатного расписания основного состава операторов в проектах приходится отходить от рекомендаций «Временных норм проектирования.... 1966 г.».

Используемые нами в проектах примерные нормы нагрузки на свиноводческих предприятиях изложены в таблице 48. При этом понятие оператор цеха лучше отражает характер выполняемых работ, так как большой объем их связан не только с животными, но и с контролем работы систем жизнеобеспечения животных.

Для сравнения приведём показатели нагрузки на операторов свинофермы на 2700 свиноматок с реализацией поросят после отъёма в 28 дней. Общая численность персонала на этой ферме (Австрия,2007г.) в настоящее время 6 операторов и один ветспециалист.

**Производительность труда на свинофермах  
промышленного типа (чел/час, год/на основ. свиноматку)**

	Производственные характеристики комплексов					
	Общая численность персонала (чел)	Персонал основного производства (чел)	Число основных свиноматок (гол)	Чел/час/год на 1 свиноматку (общее число)	Чел/час/год на 1 свиноматку по основному персоналу	Чел/час на 1 ц прироста по основному персоналу
Промышленный комплекс на 108 тыс. голов откорма*	291	136	5450	105	49	2,13
Промышленный комплекс на 24 тыс. голов откорма*	121	53	1160	205	90	3,4
Промышленный комплекс на 12 тыс. голов откорма*	80	28	580	271	95	3,7
Средняя ферма в США на 235 свиноматок**	-	3,3	235	-	27,6	1,55
Средняя свиноферма в США на 1460 свиноматок**	-	14,0	1460	-	18,8	1,02
ОАО «Камский бекон»	-	47,0	5076	-	18,2	Реконструкция
Брянск м/к «Тамошь»	-	23,0	3284	-	13,7	Незавершенное строительство
ЗАО «Тропарево» Мос. Обл.	63	-	450	275	-	-
«№Никифоровский» Тамбовская обл.	-	28,0	3082	-	17,8	1,2

\*) Гегамян Н.С.- Организация и экономическая эффективность развития отрасли свиноводства в Российской Федерации, Москва, 2005 г, (ООО «Принт-Экспресс»);

\*\*\*) Джон Таг – «Pigprogress» v21, №7, 2005 г. «О чем руководство свиноводства не говорит»;

Материалы по предприятиям «Камский бекон», «Тамошь», «Никифоровский» использованы предварительно, в связи с продолжающимися работами по наращиванию производственных мощностей.

Временные нормы нагрузки на одного оператора  
производственных цехов свиногомплекса

Группы работников	Примерные нагрузки на одного работника, голов	
	Промышленные комплексы	Фермы
Операторы по обслуживанию:		
- подсосных маток с приплодом	110-115	60
- холостых маток и маток с неустановленной супоросностью	370-400	200
- маток с установленной супоросностью	600	300
- поросят-отъемышей на доращивании	3000	1000
- хряков-производителей	70	30
- ремонтного молодняка	600	300
- откормочного поголовья	3500	1200
Ночные дежурные	Один на группу воспроизводства	Один на ферму
Подсменные операторы	В размере 52% от общей численности основных рабочих при 5 дн. рабочей неделе и 8-часовом рабочем дне	Один на ферму
Лаборант пункта искусственного осеменения	Не менее 20 хряков-производителей	
Техник по искусственному осеменению (отбор семени, осеменение,	Не менее 170 свиноматок в неделю.	Один на ферму

На небольших фермах с поголовьем свиноматок менее 500 голов функции операторов холостых, супоросных и подсосных маток могут совмещаться.

Организации охраны труда и техники безопасности при проектировании и введению в строй новых объектов придавалось особое внимание. Повышение нагрузок операторов, большой объем контрольных функций требовал соблюдения «Правил по охране труда в животноводстве» ПТО-РО 006-2003, а также «Типовой отраслевой инструкции по охране труда в животноводстве» - «Свиноводство» ТОИР-019-98.

Поэтому в соответствии с рекомендациями в проектах на каждом свиноводческом предприятии специалисты разрабатывают и утверждают в установленном порядке технологическую документацию с указанием мер по безопасному ведению производственных процессов и эксплуатации машин и оборудования.

Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течении трудовой деятельности) медицинские осмотры, предоставлять информацию о заразных болезнях среди членов семьи в целях предотвращения заноса антропоозоонозных инфекций на свинокомплексе.

В соответствии с Постановлением Правительства в редакции Минтруда РФ от 29 декабря 1997 г. п. 68 персонал свинокомплексов и промышленных ферм обеспечивался спецодеждой. Набор одежды используется постоянно и периодически подвергается чистке.

## **11. Реализация современных технологий при реконструкции и строительстве свиноводческих предприятий**

Частные предприятия, взявшись за организацию промышленного свиноводства, рискуют собственными средствами. Без льготных кредитов и помощи государства, представляемой национальной программой, без возможности приобрести высокопродуктивных животных и оборудования по лизингу на выгодных условиях, о выходе свиноводства из кризиса не может быть и речи.

Всем понятно, что работать по новым технологиям, на новом оборудовании с высокопродуктивным поголовьем, используя старые схемы нельзя.

Если качество кормов, обеспеченность ими, технологии кормления и содержания импортного поголовья не находится на должном уровне, можно быть более или менее успешным в лучшем случае в течение одного года. Потом более половины маточного стада выбывает, а продуктивность собственного ремонтного стада и откормочного поголовья неуклонно снижаются, не раскрывая своего потенциала.



Современный опыт реконструкции старых свиноводческих ферм и комплексов достаточно широко освещен в региональных и общероссийских периодических изданиях и рефератах научных работников.

В настоящем разделе дается описание опыта реконструкции животноводческих предприятий свиноводческого профиля для получения качественной мясной свинины с высокими технико-экономическими показателями при повышенных требованиях к охране окружающей среды.

Компания «АгроПроектИнвест» проводя работы по реконструкции таких ферм помогает заказчикам выбрать из множества вариантов технических решений оптимальное сочетание старых конструкций зданий, новой технологии содержания животных и системы организации труда.

Разрабатываемые затем планировочные решения включают вопросы размещения оборудования и инженерных коммуникаций. После согласования с заказчиком разрабатываются графические материалы строительной части и инженерного обеспечения.

Уже на стадии разработки проекта всегда предусматривается поэтапный ввод в эксплуатацию мощностей еще до полного завершения работ.

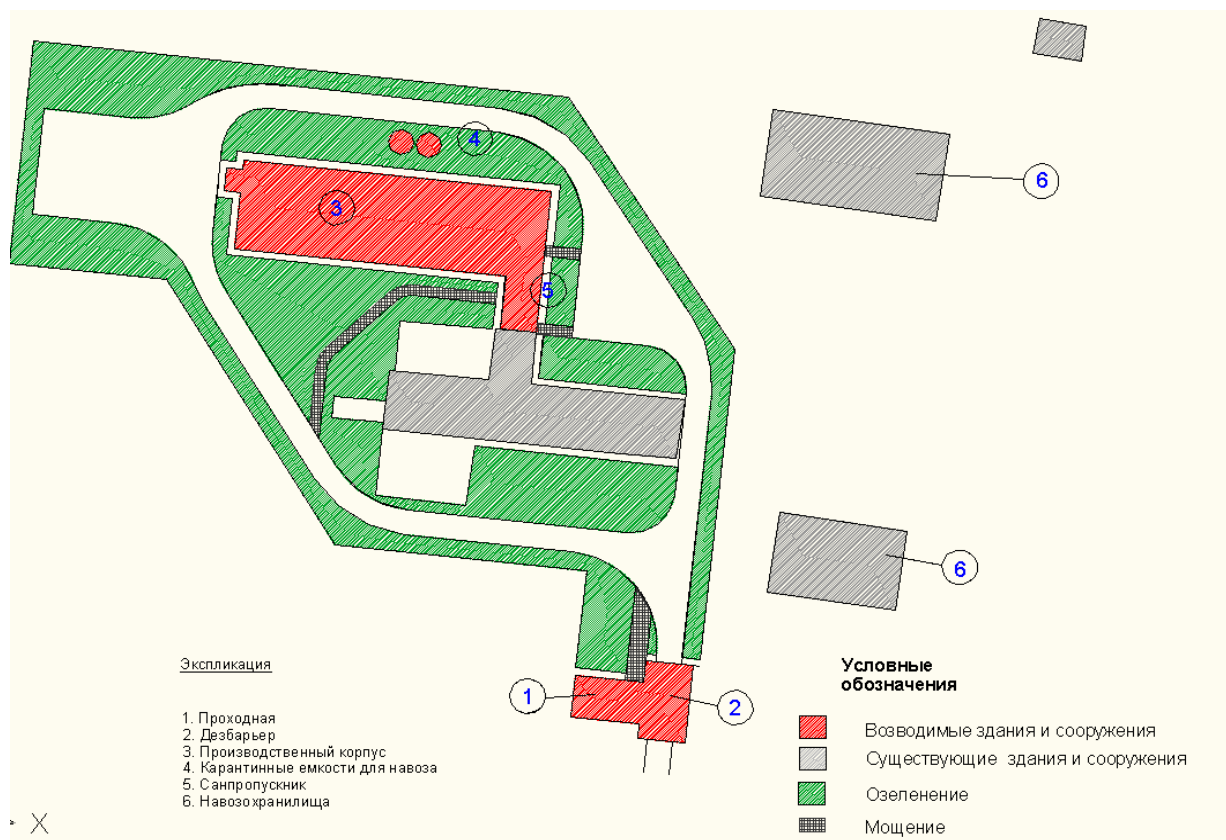
### **11.1. Свиноферма на 600 голов откорма в год по замкнутому**

Генеральный план застройки фермы приведен на рисунке 73.

Ферма вписывается в существующее животноводческое хозяйство (молочный двор). Каркас зданий – сборный, из железобетонных колон и деревянных стропильных ферм с пролетом 12 м. Наружные стены – кирпичные, утепленные пенопластом.

Полы в зоне отдыха животных утепленные с водяным подогревом из водогрейных котлов на жидком топливе. Соотношение щелевых полов на участках доращивания и откорма 1:3. Вентиляция механическая.

Ферма предназначена для содержания 42 основных свиноматок, при многоплодии – 10 поросят, отъем в возрасте 35-42 дня. Продолжительность доращивания до 35 кг (184 скотоместа) – 56 дней, откорма(256 скотомест) – 105 дней (до 110 кг). Осеменение маток - естественное.



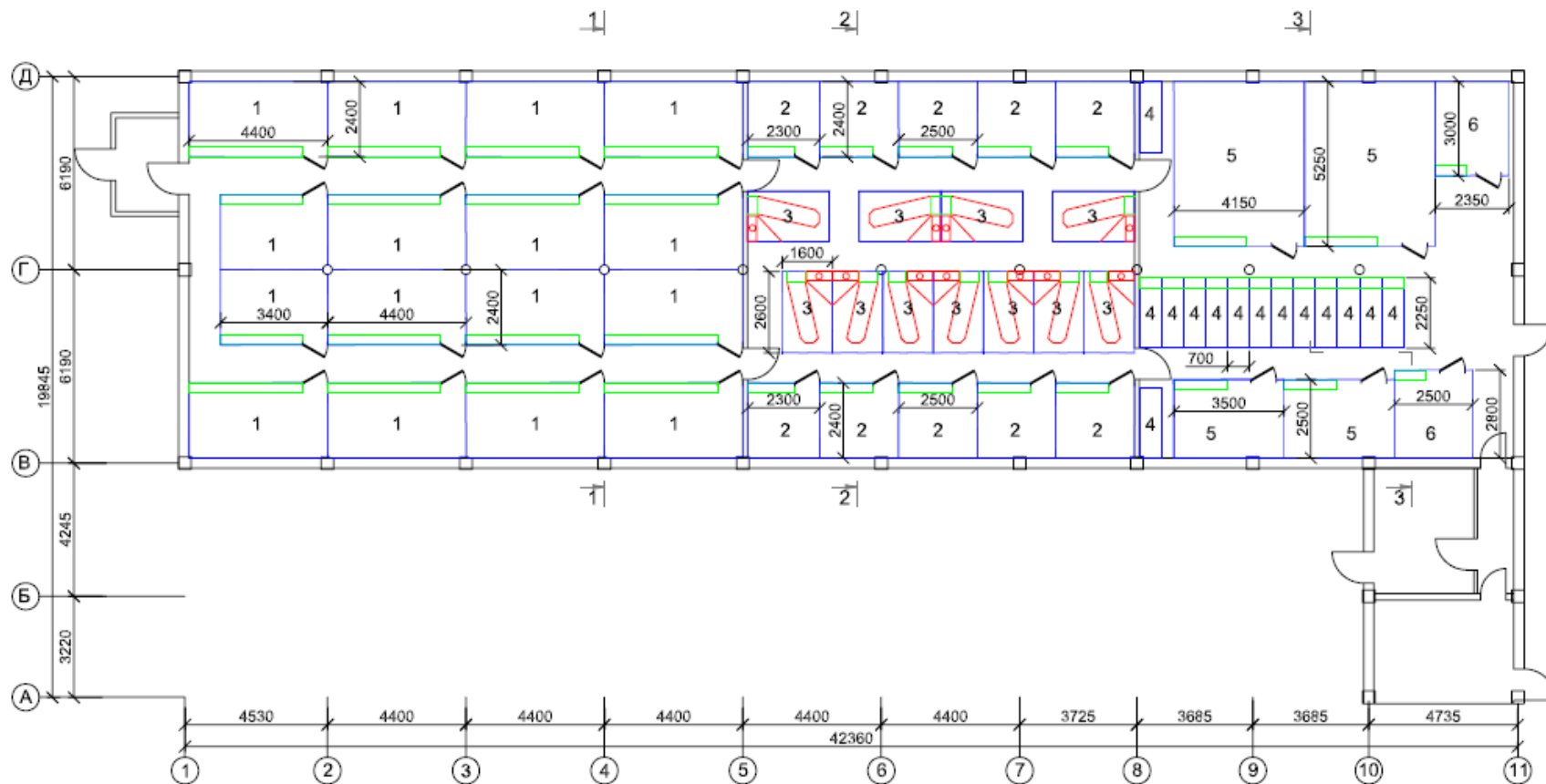
**Рисунок 73.** Генеральный план застройки свиноферма на 600 голов откорма в год по замкнутому циклу

Размещение производственных участков фермы приведено на рис 74.

Кормление поголовья проводится полнорационными, гранулированными комбикормами, годовая потребность фермы – 416 тонн. Выход отходов – 1194 м<sup>3</sup>.

Удаление отходов из помещений осуществляется с использованием лестковых транспортеров возвратно-поступательного действия. Навозные стоки поступают по навозным каналам в центр здания и поперечно расположенной трубой удаляются в приемные колодцы, расположенные в непосредственной близости с основным производственным зданием. По мере их заполнения навозные стоки вывозятся спецавтотранспортом в полевые навозохранилища. Объем каждого из 2-х навозохранилищ составляет 800 м<sup>3</sup>, что обеспечивает 8-ми месячное хранение стоков.

Ферма обеспечивает производство живой массы свиней в год не менее 70 т, численность обслуживающего персонала 3 чел.



1 - Секция откорма; 2 - доращивания; 3 - станки для опороса; 4 - станки осеменения; 5 - супоросность; 6 - секция для хряка.

**Рисунок 74.** Свиноферма на 600 голов откорма в год по замкнутому циклу  
(размещение производственных участ

## 11.2. Свиноферма на 9500 голов откорма в год по замкнутому циклу

Реконструкция свинофермы на 9,5 тыс. голов откорма в год в Ярославской области осуществляется на базе бывшей молочно-товарной фермы на 1200 коров. На участке располагались 4 разрушенных здания соединенных технологическим коридором, доильный комплекс, кормоцех, разрушенная водокачка.

Исходя из финансовых возможностей «Заказчика» было принято решение ввести комплекс в эксплуатацию поочередно. В первую очередь входит здание репродуктора, здание откорма, карантин, убойно-санитарный пункт, убойный цех с холодильником для временного хранения туш, навозохранилища. Вторая очередь строительства включает в себя одно здание репродуктора и одно здание откорма. Всего комплекс при полном освоении мощности рассчитан для получения 16 тыс. голов откорма в год.

Схема расположения основных и вспомогательных зданий с выделением очередей строительства показано на рисунке. 75. Общая площадь участка 12,5 га.

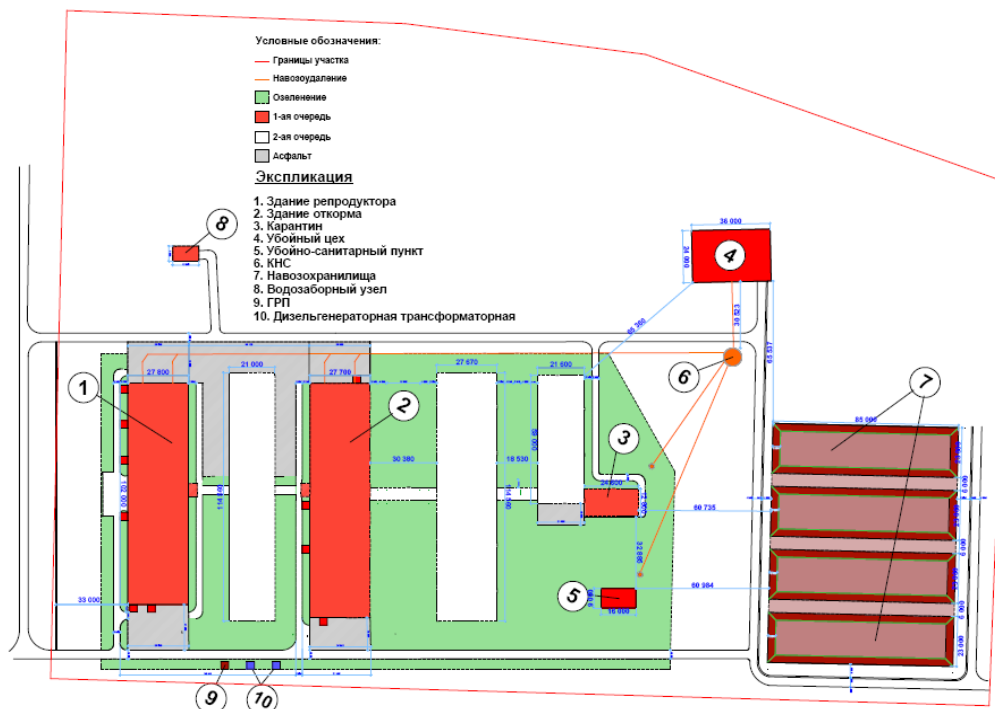


Рисунок 75. Схема расположения производственных зданий свинофермы на 9,5 тыс. голов откорма в год (д. Новинцы)

Конструктивно здания выполнены в полносборном железобетонном варианте с шагом колонн 6 м по длине и 9 м по ширине. Размер одного здания 27×103 м.

Наружные стены здания выполнены из монолитного полистиролбетона марки D350 толщиной 300 мм с деревянным каркасом из бруса 50×300 мм. Снаружи здание обшито металлическим профлистом.

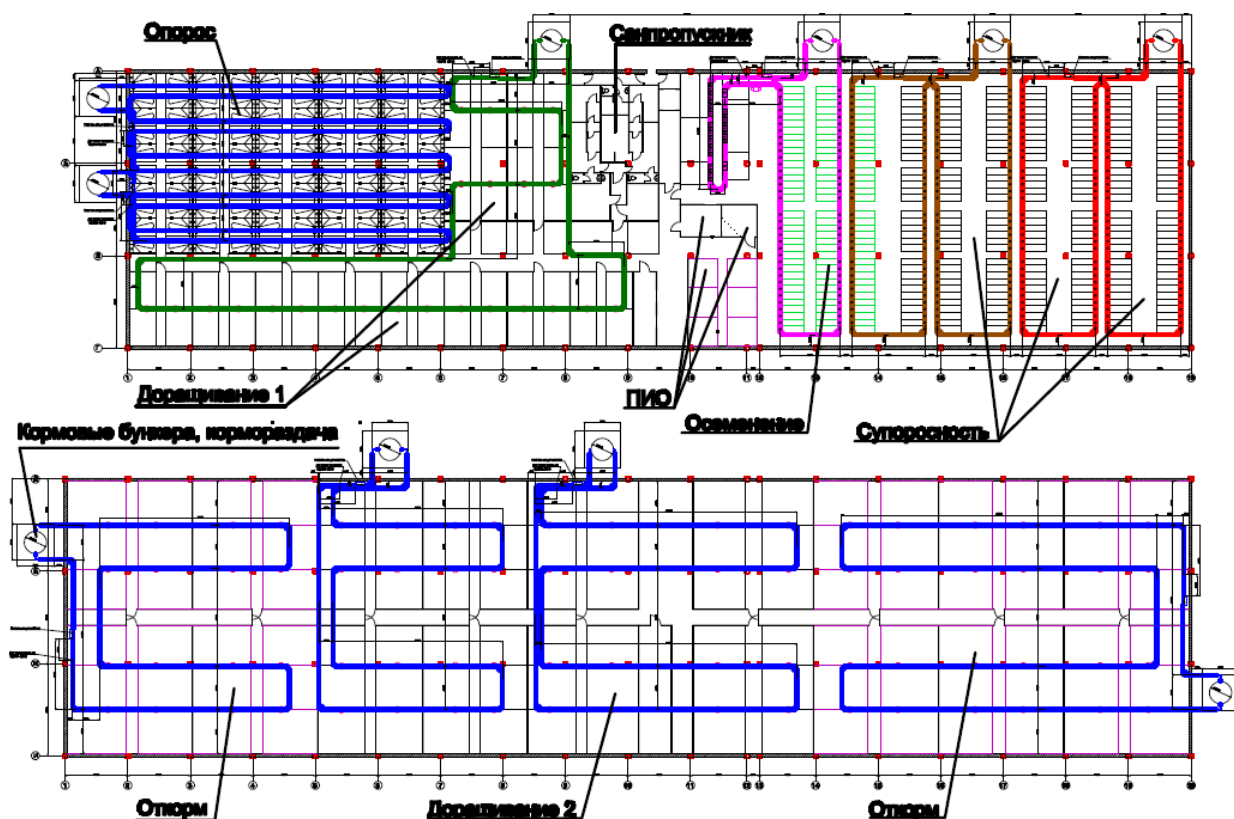
Внутренние перегородки толщиной 120мм выполняются из одинарного полнотелого керамического кирпича. Перегородки между секциями толщиной 35 мм из поливинилхлоридных стеновых панелей.

Перекрытие – железобетонное. Утеплитель кровли - пенопласт ПСБ-150 толщиной 150 мм. Обрешетка кровли выполнена из бруса 50x150 мм по существующим бетонным плитам перекрытия. Профлист уложен на обрешетку.

Здание репродуктора состоит из помещения для холостых и супоросных свиноматок, пяти секций опороса, участка доращивания 1 периода (7-20 кг) и пункта искусственного осеменения. Вход в здание осуществляется через сан-пропускник. Помещение для холостых свиноматок оборудовано индивидуальными станками. Ширина кормовых проходов 80 см, а навозных 1,2 м. Содержание супоросных свиноматок индивидуально-выгульное.

Второе здание предназначено для доращивания поросят до 50 кг с последующим откормом до 110 кг.

Схема расстановки технологического оборудования для кормления свиней представлена на рисунке 76.



**Рисунок 76.** Расстановка технологического оборудования в помещениях для кормления свиней (д. Новинцы).

Кормовые бункера расположены около здания, и обеспечивают 5-ти дневный запас кормов. Кормораздача осуществляется посредством цепочно-шайбового транспортера в индивидуальные нормированные дозаторы (осеменение, супоросность, опорос) и бункерные самокормушки (доращивание и откорм по технологии «вволю»).

Удаление навоза из помещений – самосплавное периодического действия, по системе Фог-Агротехник.

Система навозоудаления построена на существующем полу старой фермы и состоит из навозоприемных ванн, разделенных бетонными перегородками. Дно ванны выполнено без уклона. Ванны перекрыты панелями решетчатого типа. Глубина – 0,5 м.

Каждая ванна соединена с пластиковым коллектором через пластиковый тройник в средней части ванны. Отверстие каждого тройника закрывается за-

слонкой пробкового типа. В начале каждого продольного коллектора – воздушный клапан.

Навозные стоки по трубопроводам попадают в канализационную насосную станцию, с погружными насосами. Из канализационной насосной станции навозные стоки перекачиваются в навозохранилища длительного хранения.

Общая потребность I очереди свинофермы в кормах 3400 тонн в год, выход навозных стоков 9200 м<sup>3</sup> в год. Для хранения и обеззараживания навозных стоков используются четыре навозохранилища общей емкостью около 13000 м<sup>3</sup>. Численность обслуживающего персонала 5 человек.

### **11.3. Селекционно-генетический центр на 1260 гол свиноматок**

Свинокомплекс построен в Курской области на основе реконструкции фермы по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота. Рисунок показывает ситуационный план реконструируемой фермы. Из 18 строений имеющихся в наличии в проекте реконструкции задействовано 7.

Общая площадь земельного участка, занятого под строительство СГЦ 128 га.



## Экспликация

№	Наименование
1.	Осеменение, хряки, ремонтные свинки
2.	Супоросность
3.	Опорос
4.	Выращивание хрячков
5.	Выращивание свинок
6.	Выращивание свинок
7.	Участок предпродажной подготовки (карантин)
8.	Временное навозохранилище
9.	Доразивание
10.	Доразивание
11.	КНС
12.	Карантинная емкость
13.	Постоянное навозохранилище (II очередь)
14.	Дезбарьер
15.	Ветпункт
16.	Убойный пункт
17.	Кремационная печь

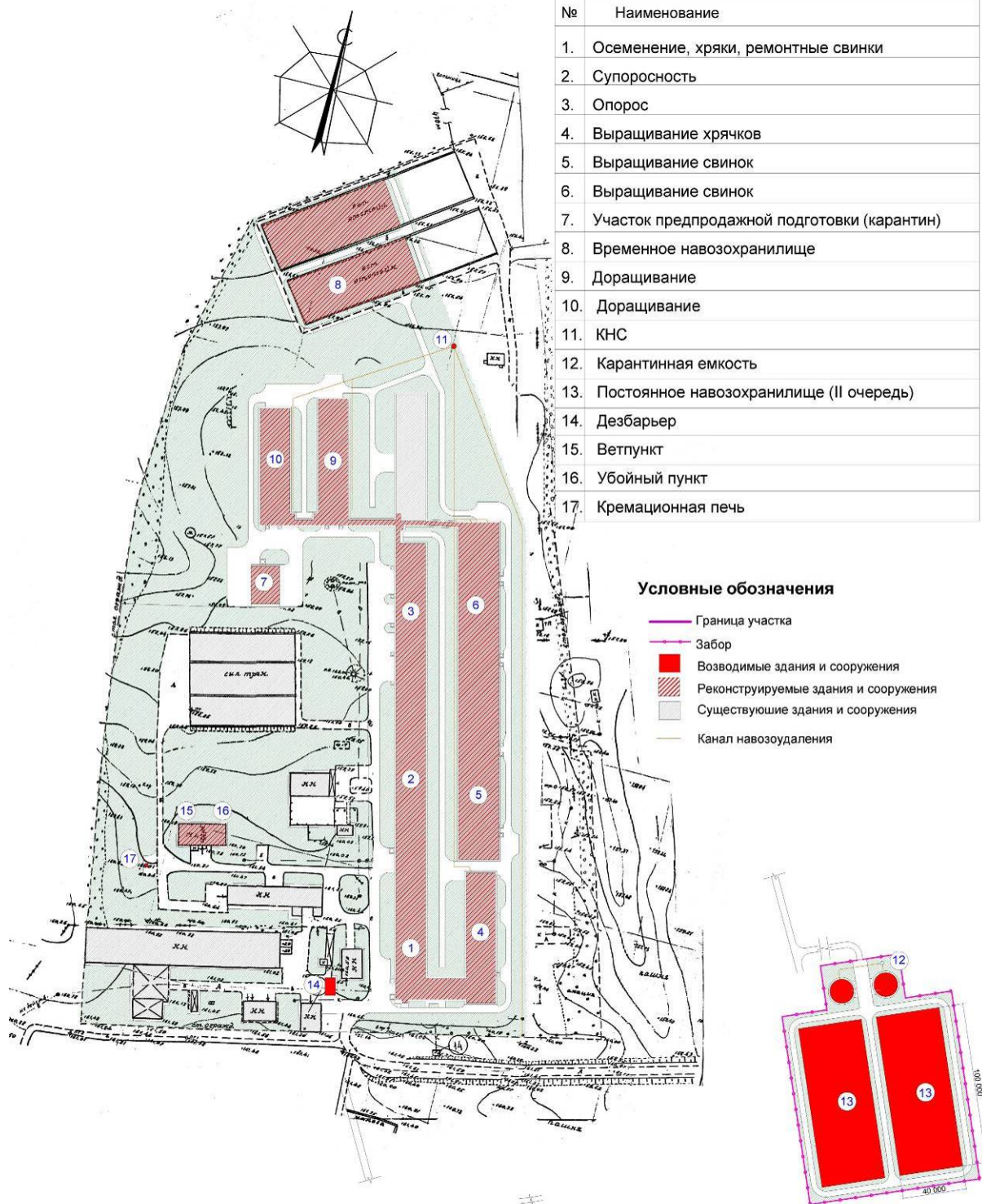


Рисунок 77. Ситуационный план СГЦ на 1200 свиноматок



Количество скотомест на ферме:

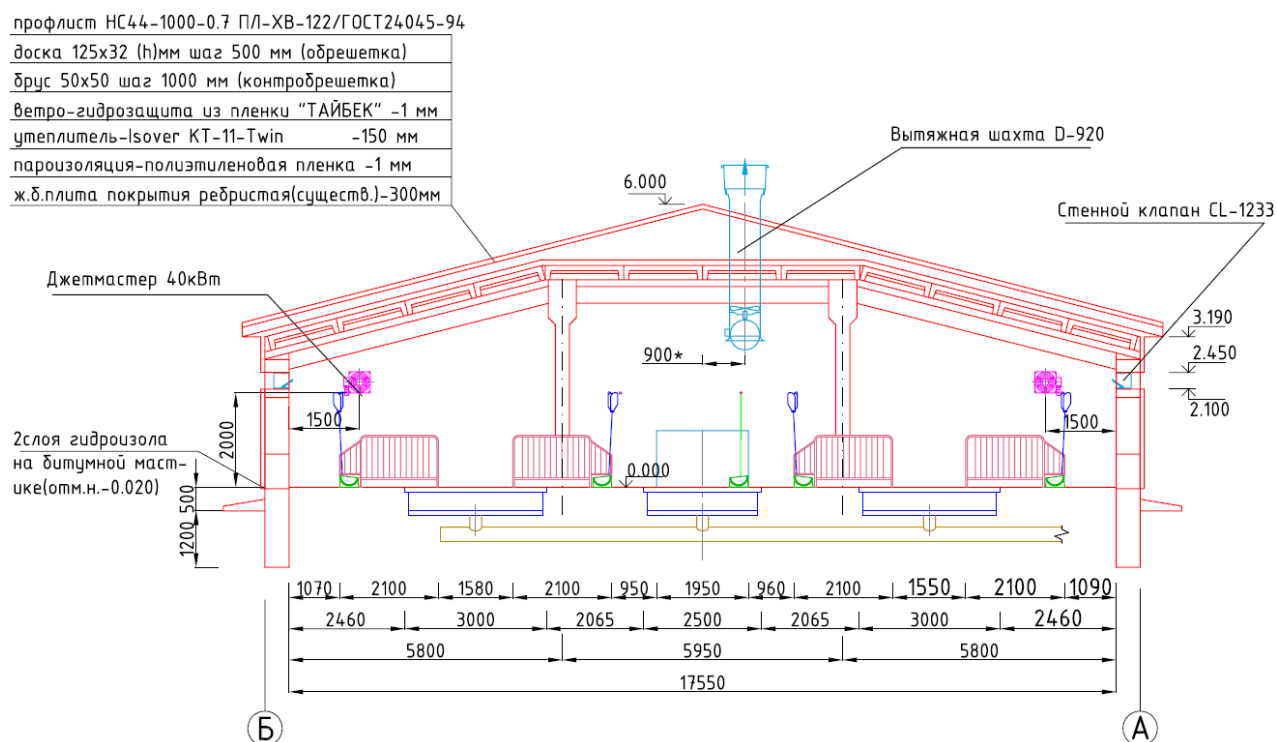
- 1-Участок осеменения и начального периода супоросности. Свинки на осеменении - 421 скотомест, хряки-пробники 5 скотомест, ремонтные свинки - 75 скотомест.
- 2- Пункт искусственного осеменения - 16 скотомест;
- 3-Участок супоросных свиноматок - 720 скотомест;
- 4-Участок опороса- 5 секций по 60 мест, всего - 300 скотомест;
- 5-Участок дорашивания хрячков и выращивания хряков. Скотомест для хрячков- 640, для хряков- 72;
- 6-Участок выращивания свинок - 7 секций по 288 скотомест, всего 2016;
- 7- Участок выращивания свинок - 7 секций по 288 скотомест, всего 2016;
- 8- Участок контрольного откорма на 400 скотомест;
- 9- Участок дорашивания - 4 секции по 600 скотомест, всего 2400 скотомест;
- 10- Участок дорашивания - 4 секции по 600 скотомест, всего 2400 скотомест;

Основное маточное стадо представлено животными крупной белой породы голландской селекции Topigs. В селекционной программе предусмотрено использовать производители как основной породы, так и ландрас и синтетической линии В (Йоркшир× Крупная белая порода × Пьетрен). Расчетное количество основных свиноматок – 1260 голов. Полученные родительские свинки Topigs-90 после дорашивания и выращивания до 90 кг реализуются в товарные репродукторы, фермерские хозяйства и ЛПХ.

Пункт искусственного осеменения (ПИО) находится на участке осеменения и начального периода супоросности. При пункте искусственного осеменения имеется хрячник на 16 хряков. Хряки содержатся в индивидуальных клетках (площадь 7 м<sup>2</sup> на голову) на бетонных щелевых полах. Кормление хряков – индивидуальное, гранулированными кормосмесями 2-3 раза в день, осуществляется вручную.

Участок осеменения и начального периода супоросности оборудован клетками для индивидуального содержания холостых свиноматок после отъема.

Кормление индивидуальное, нормированное, сухими комбикормами. Общее поголовье – 421 свиноматка - на осеменении, 75 ремонтных свинок и 5 хряков- пробников.



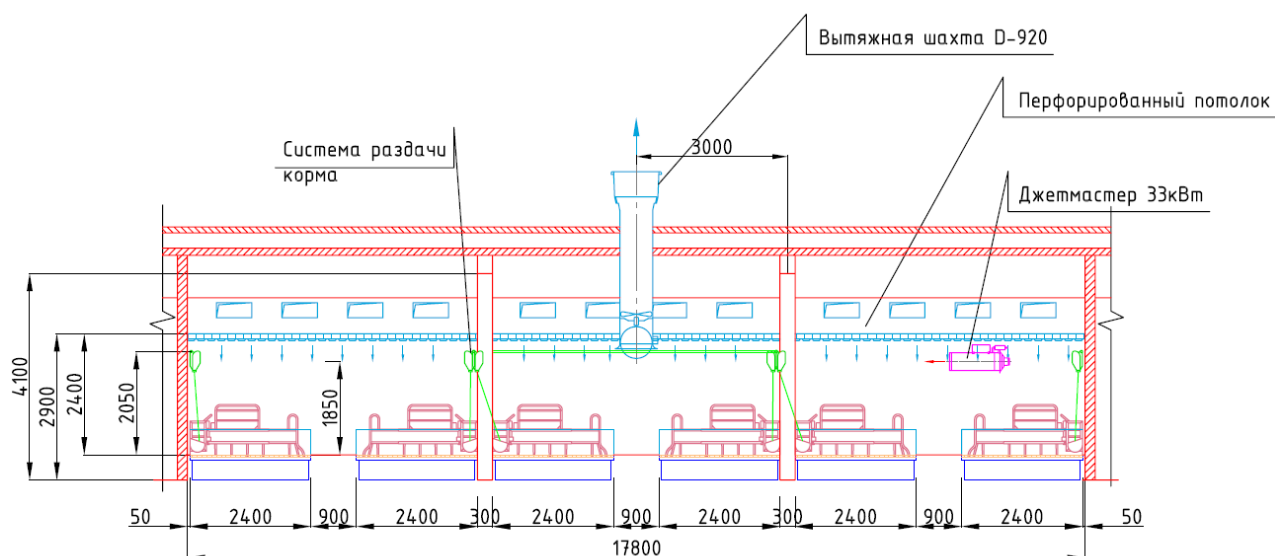
**Рисунок 78.** Разрез участка осеменения и начального периода супоросности СГЦ на 1260 свиноматок

Участок осеменения оборудован клетками для индивидуального содержания холостых свиноматок после отъема. Кормление нормированное, сухими комбикормами. Общее поголовье – 421 свиноматки – на осеменении, 75 ремонтных свинок и 5 хряков-пробников.

На участке супоросных свиноматок (II период) применяется индивидуально-выгульное содержание. Единовременно на участке содержится 660 свиноматок (по 60 голов в группе). Имеются также 60 резервных станков для размещения дополнительного поголовья свиноматок с учетом процента аварийных опоросов.

На участке опороса содержатся свиноматки с подсосными поросятами в специально оборудованных станках для опоросов на щелевых полах с обогреваемым логовом для поросят. Обогрев поросят осуществляется за счёт подогреваемых элект-

трополиков. Участок опороса состоит из 5 секций изолированных сплошными перегородками (рис 79). Продолжительность подсосного периода- 4 недели (28 дней).

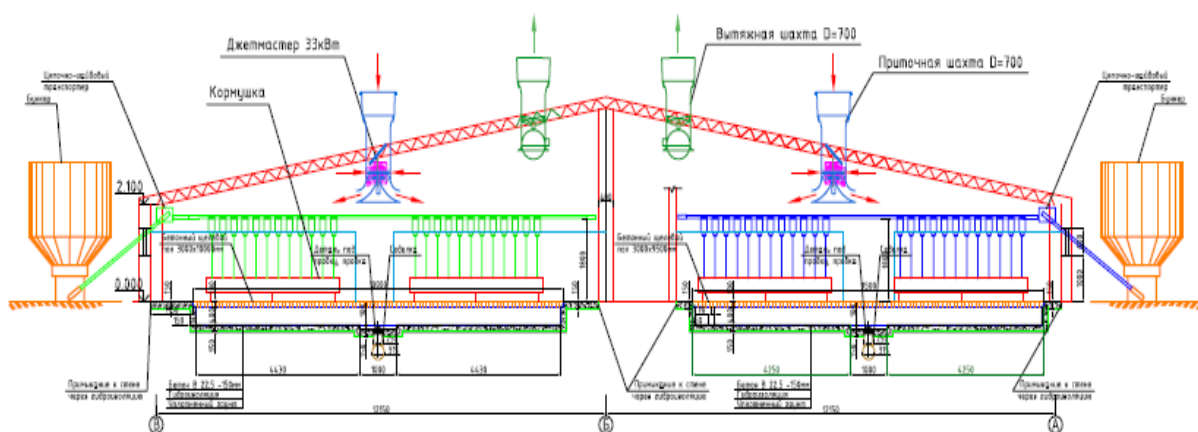


**Рисунок 79.** Разрез здания участка опороса СГЦ на 1260 свиноматок

Приточно-вытяжная система вентиляции в автоматическом режиме обеспечивает оптимальный микроклимат в каждой секции индивидуально.

На участке дорастивания поросята занимают 7 секций по 600 голов на частично щелевых полах с резиновыми ковриками в станках оборудованных бункерными кормушками для кормления «вволю». Отопление осуществляется газовыми теплогенераторами.

Участок выращивания свинок представлен двумя зданиями. Свинки содержатся в группах по 25 голов на щелевых полах, оборудованных системой сухого нормированного кормления. Разрез здания участка выращивания приведен на рисунке 80.



**Рисунок 80.** Разрез здания участка выращивания свинок СГЦ на 1260 свиноматок

Выращивание хрячков проводится в станках по 10 голов при сухом кормлении из бункерных кормушек. По достижении 80-90 кг отобранные хрячки переводятся в секцию индивидуального предпродажного содержания и реализуются при 120-150 кг живой массы.

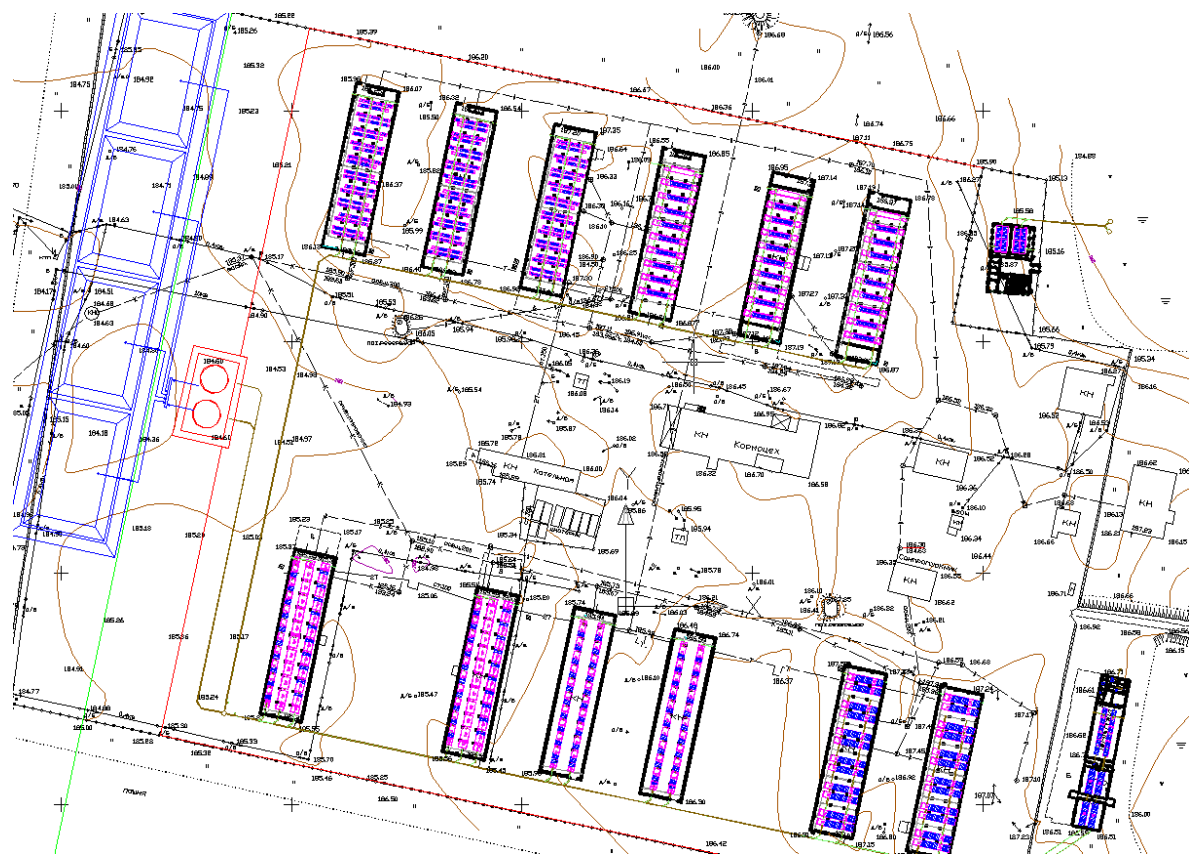
Общая годовая потребность в кормах с СГЦ 10,5 тыс. тонн комбикорма, а выход навозных стоков около 27300 м<sup>3</sup>.

### 11.5 Селекционно- гибридный центр на 1720 свиноматок

Центр создан в Курской области на основе реконструкции неработающего комплекса птицефабрики яичного направления.

Генеральный план застройки СГЦ приведён на рисунке 81 и 82.

В состав проекта входит репродуктор на 1720 свиноматок, откормочная ферма на 30000 голов в год, пункт искусственного осеменения с хрячником на 13 голов, цех растениеводства и утилизации навоза; транспортный цех на 45 единиц; ветеринарные объекты; комбикормовый завод; ремонтно-строительный цех и т.д.



**Рисунок 81.** Генеральный план репродукторной фермы СТЦ на 1720 свиноматок



**Рисунок 82.** Генеральный план откормочной фермы СТЦ на 1720 свиноматок

Технологические и объёмно- планировочные решения животноводческих ферм селекционно-гибридного центра предусматривают:

- Содержание всех половозрастных групп животных на частично щелевых полах, что позволяет сократить производственные площади и трудозатраты по уборке навоза;
- Применение интенсивной технологии репродукции и выращивания молодняка;
- Кормления специализированными полнорационными кормами животных всех технологических групп, комплексной механизации и автоматизации трудоёмких процессов;
- Создание энергоэкономичных систем обеспечения микроклимата за счёт использования локального обогрева и высокого уровня теплозащиты ограждающих конструкций;
- Автоматизацию технологических процессов, в том числе при проведении племенной работы, кормлении, обеспечении микроклимата, организации и управления производством.

Общая потребность в кормах СГЦ на год составляет 17260 т, выход навозных стоков 49600т, в том числе по репродукторной ферме 8180т и 25370 т соответственно.

Главной задачей репродуктора определена организация выращивания племенного поголовья свинок для реализации не менее 10000 голов весом 90-100 кг ежегодно.

На рисунке 83 приведена схема размещения технологического оборудования и схема кормораздачи в помещениях выращивания племенного молодняка отобранного при 50% селекционном давлении. Групповое содержание молодняка по 12-15голов в станках площадью 10м<sup>2</sup> обеспечивает хорошие условия для развития животных при росте не менее 650-700г в сутки.

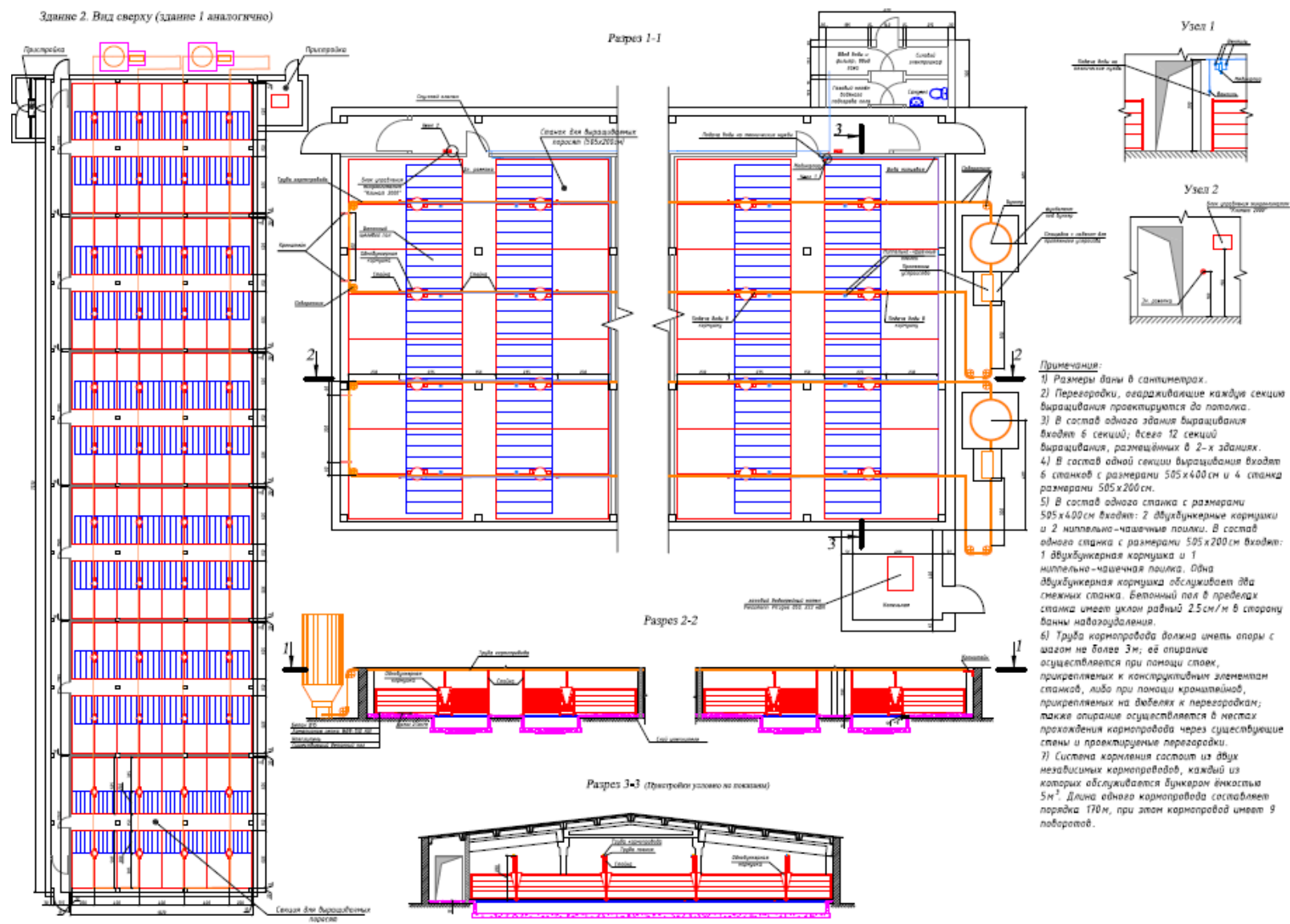
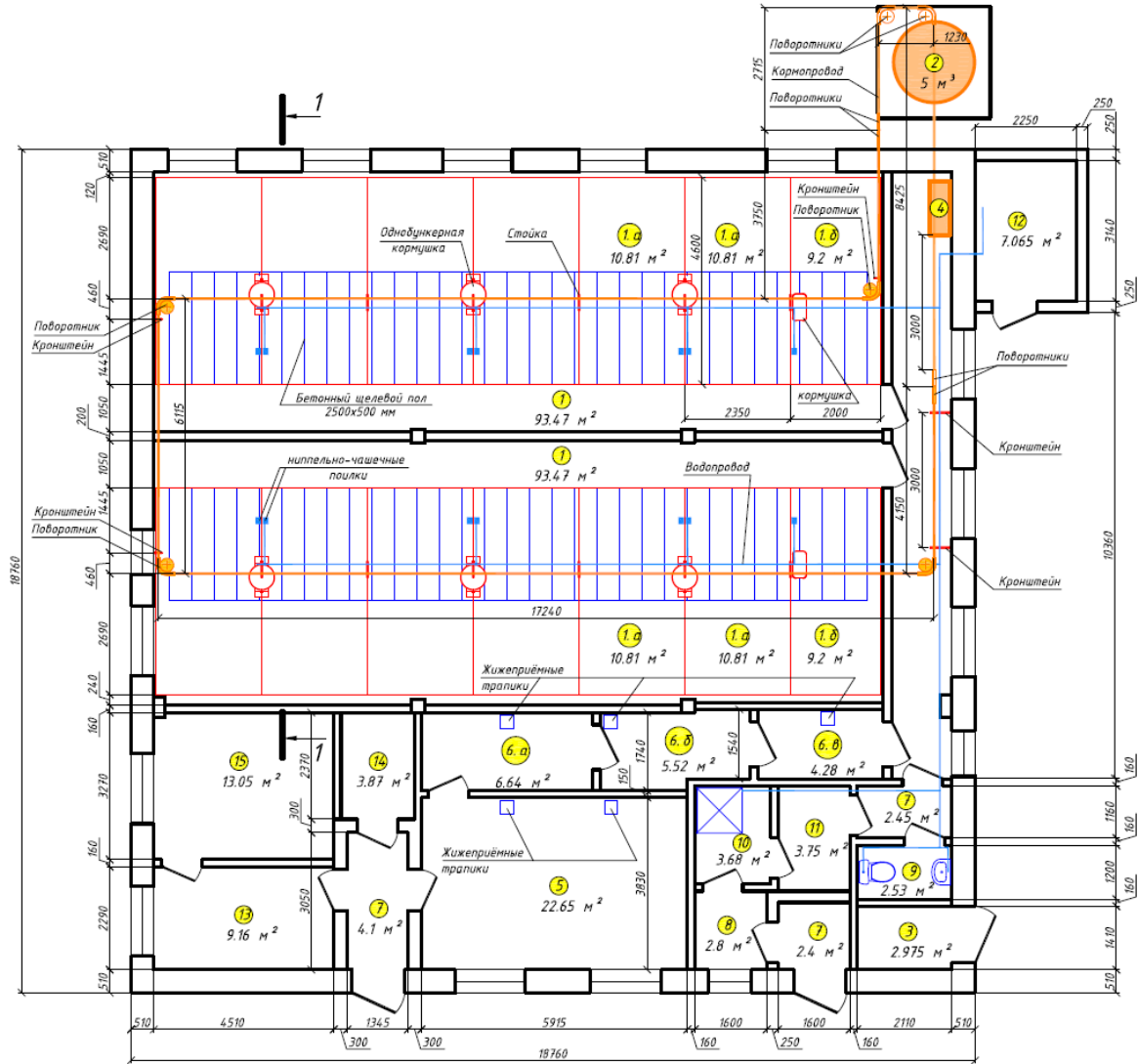


Рисунок 83. Размещение технологического оборудования и системы кормораздачи в помещениях для выращивания пленного молодняка СГЦ на 1720 свиноматок



Маточное стадо на СГЦ формируется за счёт ежегодного завоза ремонтного поголовья из селекционно-генетического центра «Псёльское» этой же области. На рисунке 84 представлено размещение технологического оборудования в здании карантина.



Разрез 1-1

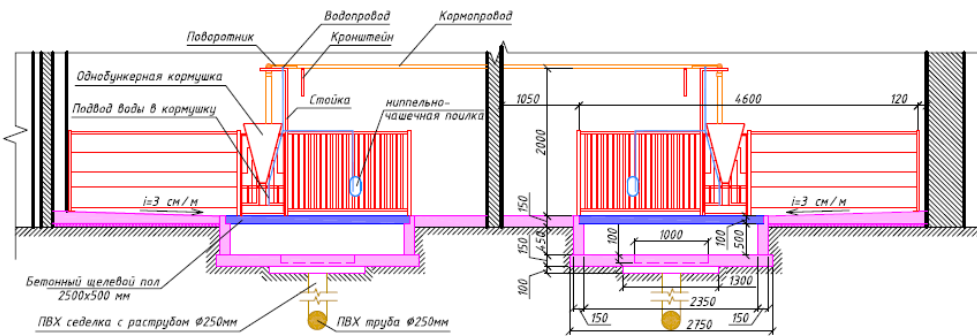


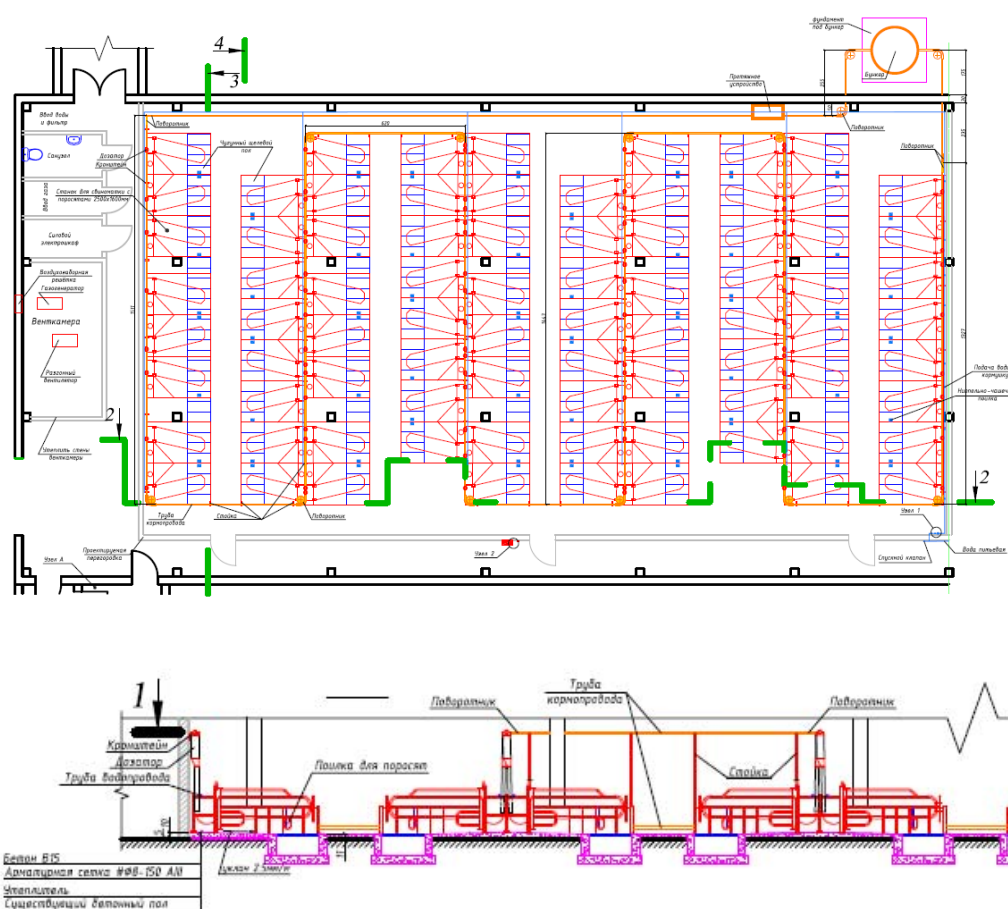
Рисунок 84. Схема размещения технологического оборудования здания карантина СГЦ на 1720 свиноматок



Здание карантина представлено двумя спаренными секциями в отдельном здании. Секции изолированы сплошной перегородкой. Завоз поголовья для ремонта основного стада осуществляется ежемесячно по 80-90 голов.

Из помещений карантина навозные стоки самосплавом попадают в одну из двух приёмных емкостей, оборудованных насосами АМД 15.45В.710 для перемешивания стоков и перекачки их в ёмкость мобильного транспортного средства, с последующей перевозкой в общее навозохранилище репродуктора СГЦ.

Три здания для опороса свиноматок и содержания их с поросятами до 28 дневного возраста – одинаковы в технологическом оснащении и строительно-конструкторском исполнении. Секция опороса представлена на рисунке 85.



**Рисунок 85.** Схема размещения технологического оборудования секции опороса СГЦ на 1720 свиноматок

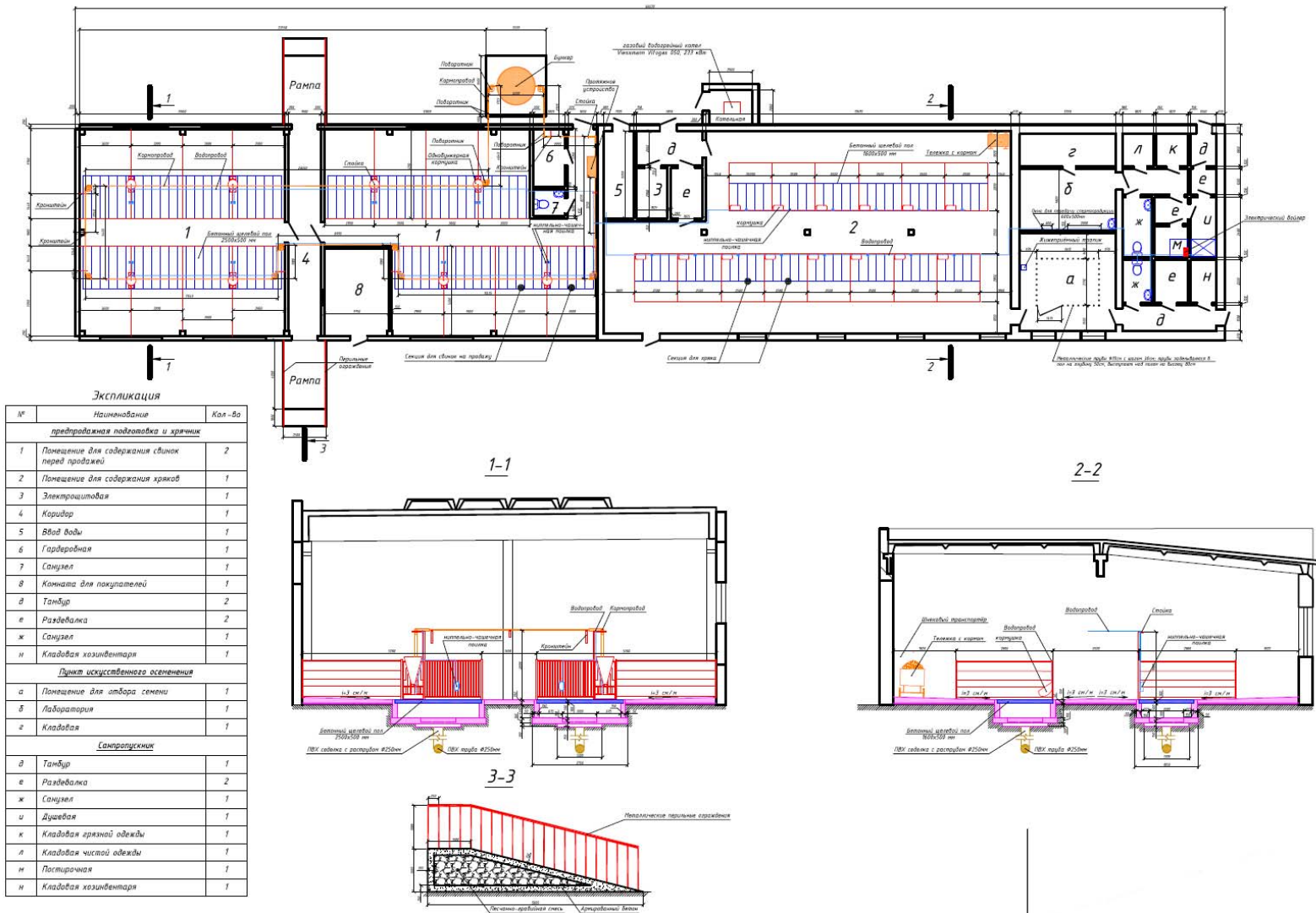
Помещения для содержания подсосных свиноматок с поросятами оборудованы автоматическими системами регулирования микроклимата, раздачи кормов, решётчатыми полами и подпольными ваннами для периодического удаления навозных стоков самосплавом.

Средний отход поросят по цеху не превышает 10% при многоплодии 12-13 поросят на свиноматку.

В последние 20-30 дней выращивания племенных свинок содержит в помещениях предпродажной подготовки. В СГЦ предпродажная подготовка ремонтных свинок размещена в одном помещении с пунктом искусственного осеменения. Основным мотивом такого объединения явилось активное посещение этого цеха сторонними организациями, как для закупки животных, так и излишков спермодоз на ПИО. На рисунке 86 показано размещение технологического оборудования и схема кормораздачи в цехе предпродажной подготовки племенного молодняка, хрячнике и пункте искусственного осеменения СГЦ.

Общая численность обслуживающего персонала комплекса составляет 47 человека, в том числе собственно операторы цехов- 20 человек.

Функционирование СГЦ в таком составе обеспечивает возможность линейного разведения свиней выбранных пород и поставку на товарные репродукторы высококлассного ремонтного поголовья с одновременной реализацией необходимого количества спермопродукции лучших производителей пород Йоркшир, Ландрас и синтетической линии хряков Темпо.

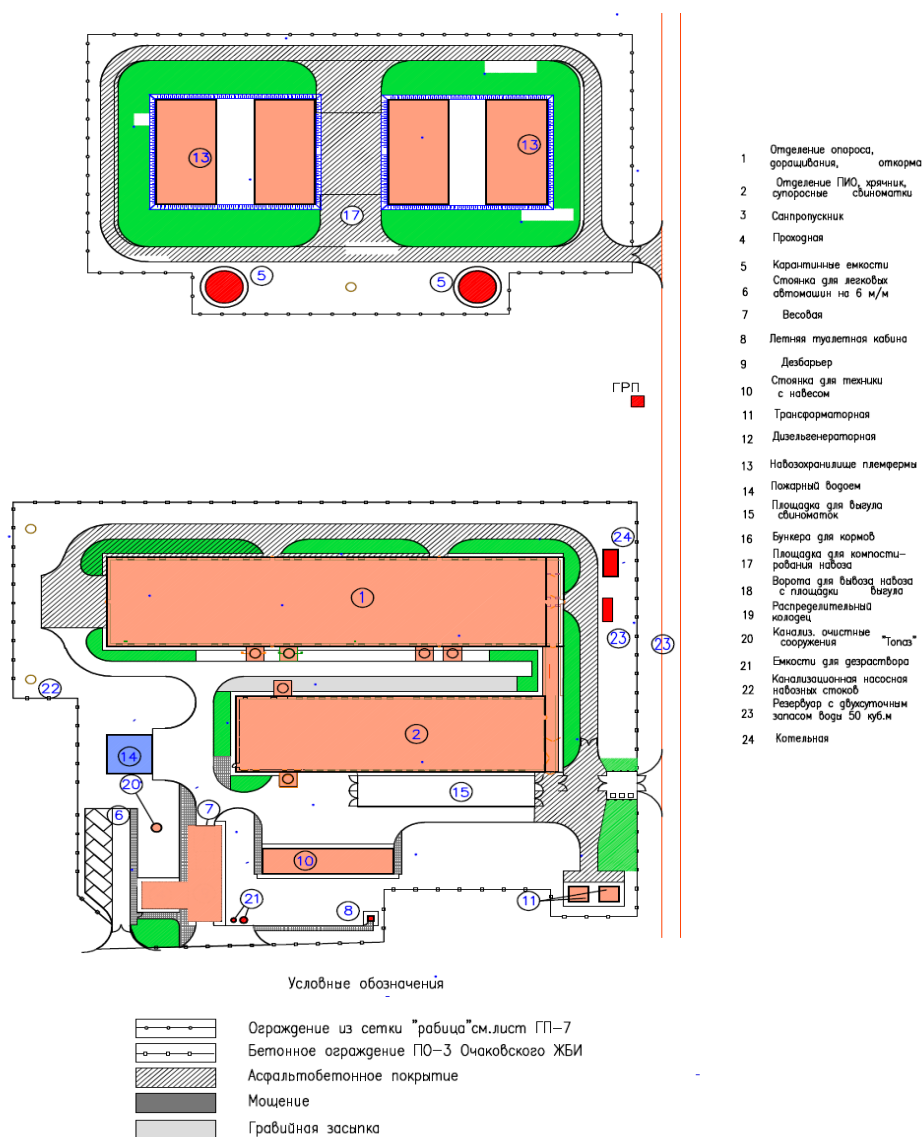


**Рисунок 86.** Схема размещения технологического оборудования зданий ПИО и предпродажной подготовки СТЦ на 1720 свиноматок

## 11.6. Племенная ферма на 209 свиноматок для свиного комплекса на 60000 голов откорма по замкнутому циклу

Ферма построена для проведения селекционной работы и ежегодного производства не менее 1216 голов ремонтных свинок весом 110 кг в системе свиного комплекса на 6000 голов откорма в год.

Генеральным планом предусматривалось строительство производственных зданий племенной фермы, проходной с дезбарьером и весовой, санпропускника, трансформаторной подстанции, зоны навозохранилищ с двумя карантинными емкостями и рядом других объектов общего назначения (рис. 87).



**Рисунок 87.** Схема генплана племенной фермы на 209 свиноматок свиного комплекса на 6000 голов откорма в год

Общая площадь занятого фермой участка – 1,78 га, в т.ч. площадь застройки – 0,55 га, дорожного покрытия – 0,44 га. Конструктивно секции имеют продольно несущие стены и поперечные самонесущие стены.

Фундаменты – ленточные, мелкого заложения, выполняются из сборных бетонных блоков для стен подвалов. Подушка фундамента из монолитного железобетона класса В15 на обычных наполнителях. Армирование подошвы предусмотрено сетками из арматурной стали.

Наружные стены – кирпичные с воздушной прослойкой шириной 50 мм. Внутренний слой толщиной 380 мм, выполняется из одинарного полнотелого керамического кирпича, наружный слой толщиной 120 мм из облицовочного одинарного керамического кирпича. По верху стен устроен монолитный железобетонный пояс.

Внутренние несущие стены толщиной 380 мм и перегородки толщиной 250 мм и 120 мм из одинарного полнотелого керамического кирпича. По верху несущих стен монолитный железобетонный пояс высотой 150 мм.

Несущие конструкции покрытия первой секции (опорос, дорашивание, выращивание) – фермы из стальных оцинкованных гнутых профилей повышенной жесткости с шарнирным опиранием на несущие стены.

Кровля – утепленная из многослойных панелей полистовой сборки с металлическими прогонами. По нижнему поясу фермы устроен щелевой потолок, состоящий из прогонов эффективного утеплителя и потолочных панелей. Для поступления наружного воздуха в пространство над потолком, вдоль продольных стен выполнен свес карниза с устройством в его подшивке продуха шириной 320 мм.

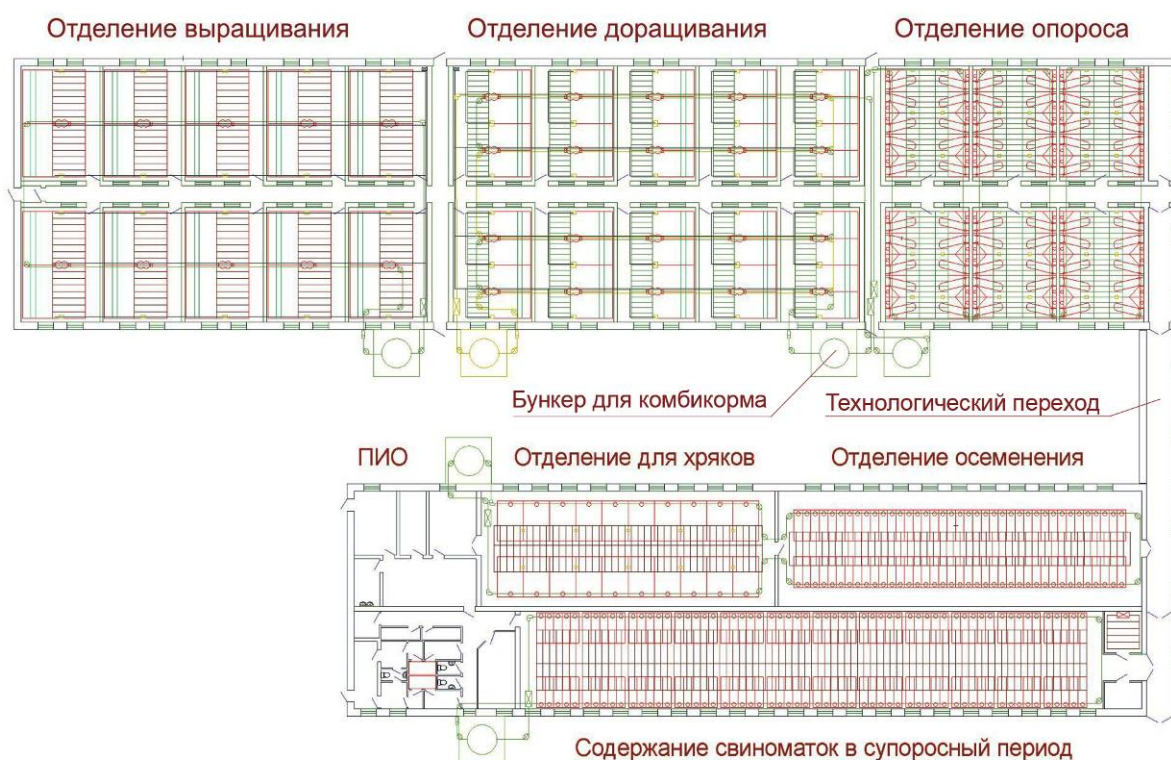
Несущие покрытия второй секции (хряки, ПИО, осеменение маток и супоросный период) – стальные балки из горячекатаных двутавровых балок с шарнирным опиранием на несущие стены.

Технологические параметры работы племфермы характеризуются следующими показателями:

Число опросов свиноматки за год – 2,45

Ритм производства – 7 дней;  
 Многоплодие основных свиноматок – 11 гол;  
 Продолжительность подсосного периода – 28 дней;  
 Продолжительность периода доращивания – 56 дней;  
 Средняя живая масса при переводе в группу ремонтного молодняка – 30 кг;  
 Общий технологический отход с рождения до перевода на свинокомплекс – 16%;

Расстановка технологического оборудования в цехах племфермы приведена на рисунке 88.

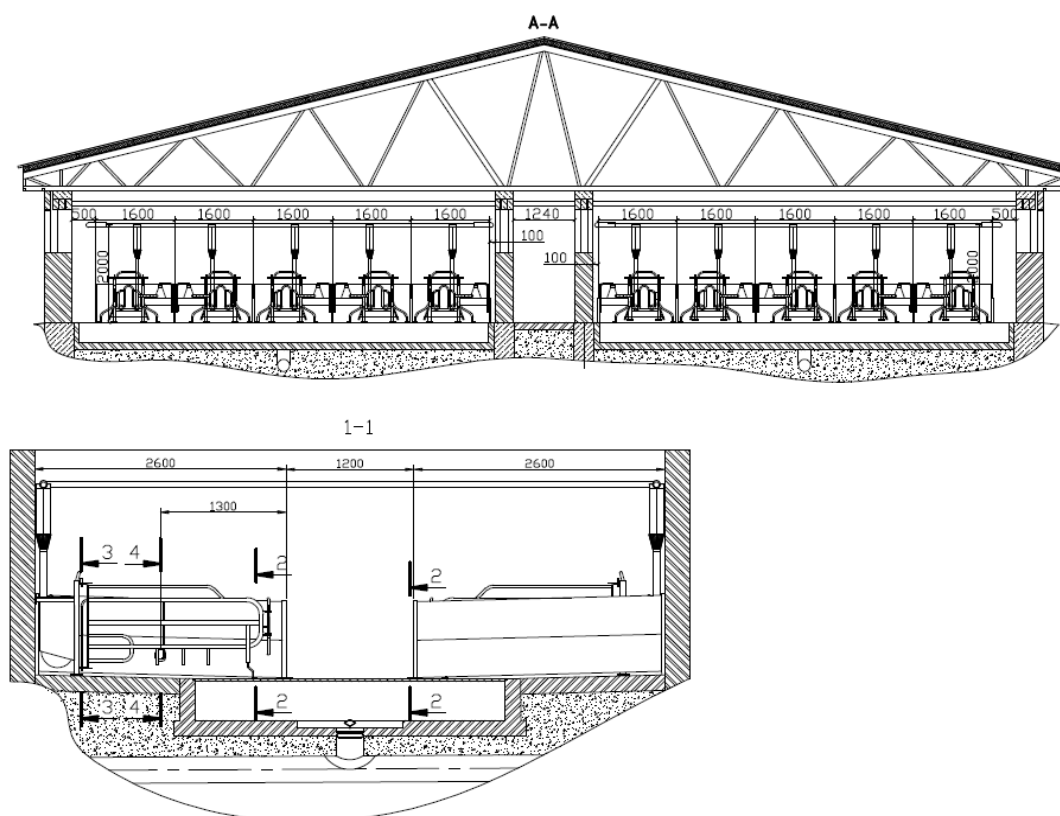


**Рисунок 88.** Схема производственных цехов племфермы на 209 свиноматок с расстановкой технологического оборудования

Комплектование и ремонт стада на племферме осуществляется за счет импорта. Все завозимое поголовье племенных свиней проходит карантинизацию в специальном помещении. Стоки карантинных животных собираются в специальные емкости, где выдерживаются в течение всего периода карантинизации и в случае необходимости обеззараживаются с последующей транспортировкой в общие навозохранилища фермы.



Общий вид сечения секции опороса племфермы показан на рисунке 89.



**Рисунок 89.** Разрез секций опороса свинофермы на 209 свиноматок со схемой размещения навозных ванн

Площадь станка для содержания свиноматки с поросятами составляет –  $2,16 \text{ м}^2$ , клетки для поросят на дорастивании –  $11,3 \text{ м}^2$  с содержанием 35 гол. в группе ( $0,32 \text{ м}^2/\text{гол}$ ).

Навозные стоки ( $4138 \text{ м}^3/\text{год}$ ) от системы навозоудаления отводятся в канализационную насосную станцию, оборудованную погружными насосами, в дальнейшем выдерживаются в карантинных емкостях не менее 6 суток.

Племферма располагает 4-мя резервуарами из монолитного железобетона емкостью по  $1300 \text{ м}^3$  каждый. Совмещение карантинирования навоза с его отстаиванием в одной емкости позволяет повысить общий эффект осветления суспензии и значительно снизить капитальные и эксплуатационные расходы.

Монтаж одной емкости длится до 15 дней. В основе емкости - железобетонный фундамент толщиной 180 мм из бетона марки В25 WU (гидротехнический). Диаметр фундаментальной плиты на 50 см больше диаметра резервуара.

Численность обслуживающего персонала племенной фермы при полном освоении мощности комплекса – 8 чел.

### 11.7. Свинокомплекс промышленного типа с законченным технологическим циклом на 5200 свиноматок

Настоящий проект для Тюменской области основан на голландских методах производства свинины. Генеральным планом и технологией производственная площадка застройки разделена на 2 зоны: репродукторную на 5200 свиноматок и откормочную на 108 тыс. откорма свиней в год. Общая площадь земельного участка для строительства свинокомплекса составляет 539 га.

Репродукторная зона предусматривает функционирование 4 репродукторных ферм на 1300 свиноматок каждая, объединенных едиными инженерными коммуникациями и системой удаления и хранения стоков (рис.90).

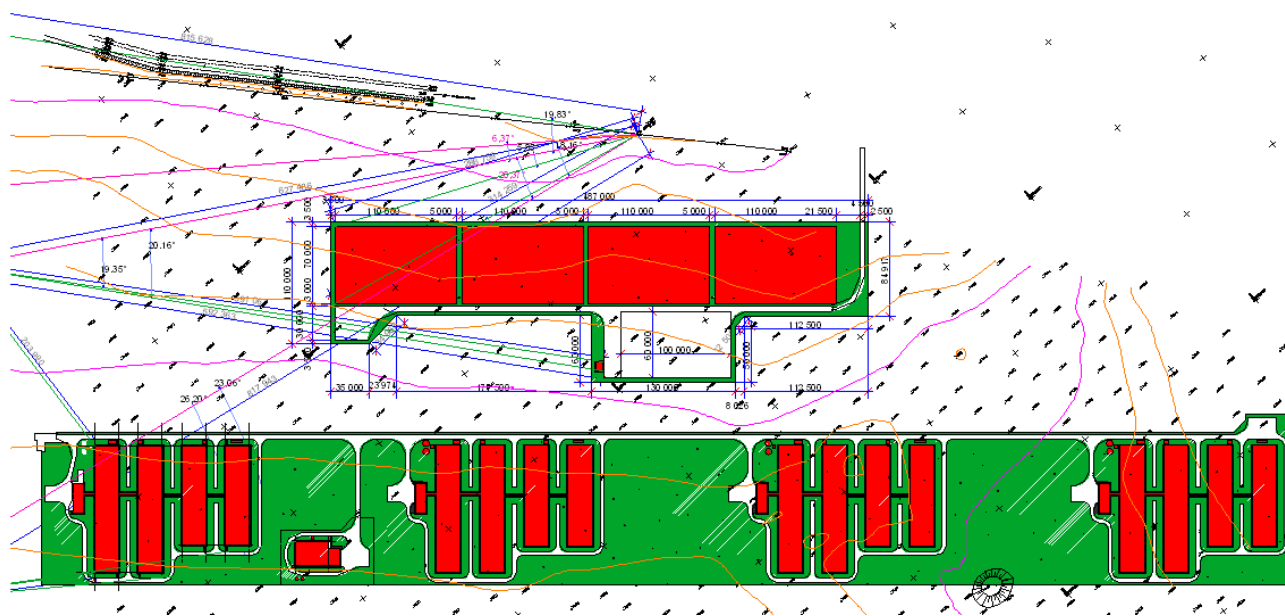


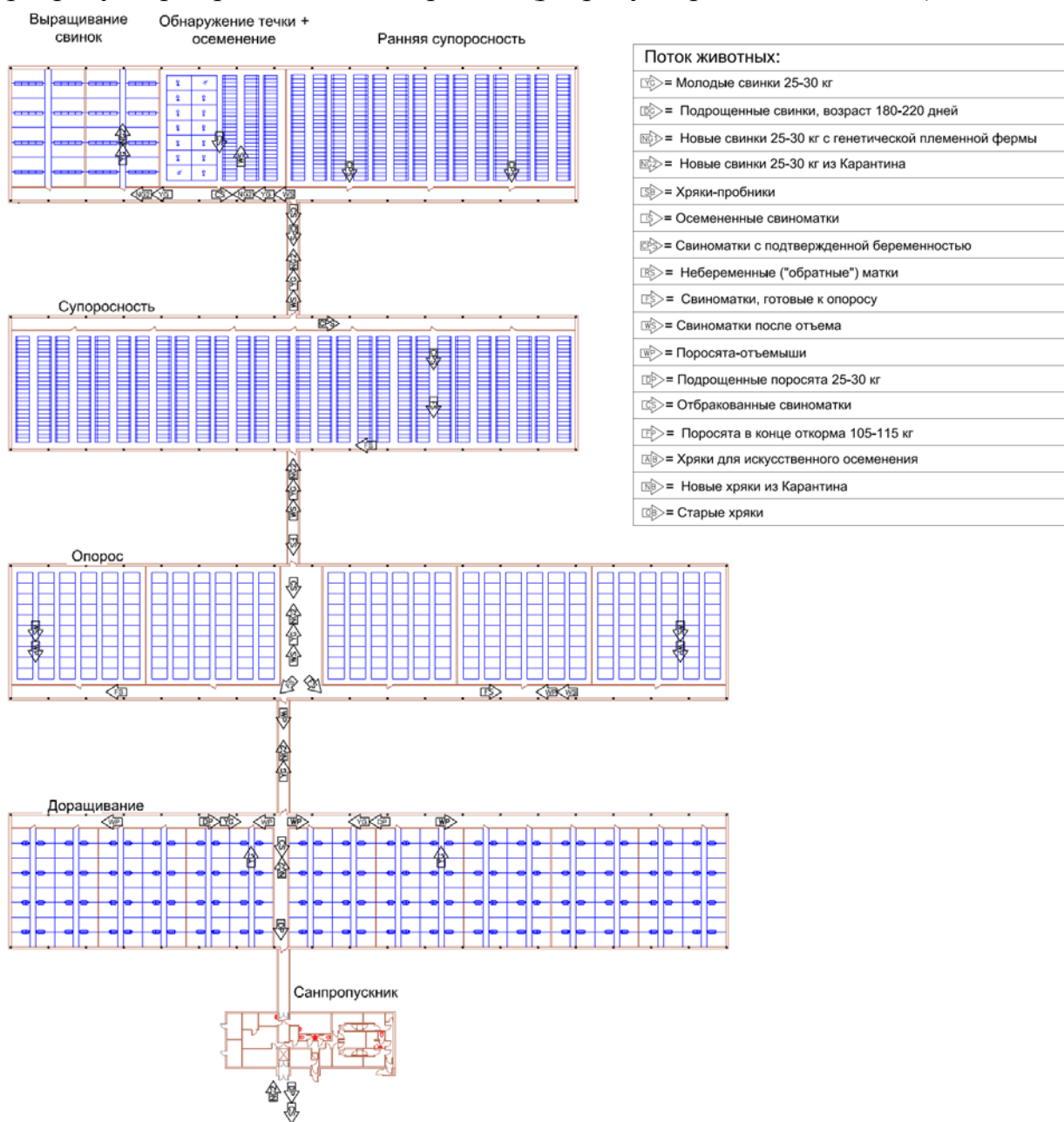
Рисунок 90. План размещения репродуктора свинокомплекса на 5200 свиноматок



В соответствии с принятой технологией воспроизводство ремонтных свинок на период освоения мощности всего комплекса производится на репродукторной ферме 1 (построена в первую очередь).

Для этих целей предусмотрены условия для содержания 500 свиноматок материнской породы (йоркширский тип Крупной белой породы фирмы «Нуро» Голландия) и хряки породы Ландрас и Дюрок. В дальнейшем на комплексе будет построена самостоятельная племенная ферма на 500 свиноматок.

Технологическая схема размещения и движения возрастных групп животных на репродукторе представлены на рис. 23 (репродукторы 2,3,4 - аналоги).



**Рисунок 91.** Технологический план помещений репродуктора на 1300 свиноматок

Ферма состоит из:

- четырех одноэтажных производственных зданий с размерами 91×21,6; 91×26; 114,0×21,6; 114,0×21,6 м.

- одноэтажного здания санпропускника с размерами по осям 26,5×8,9 м;

- трех переходных галерей с размерами по осям 18,0×2,1 м, соединяющих между собой производственные здания с пристроенными электрощитовыми размерами 3,4×3,4 м;

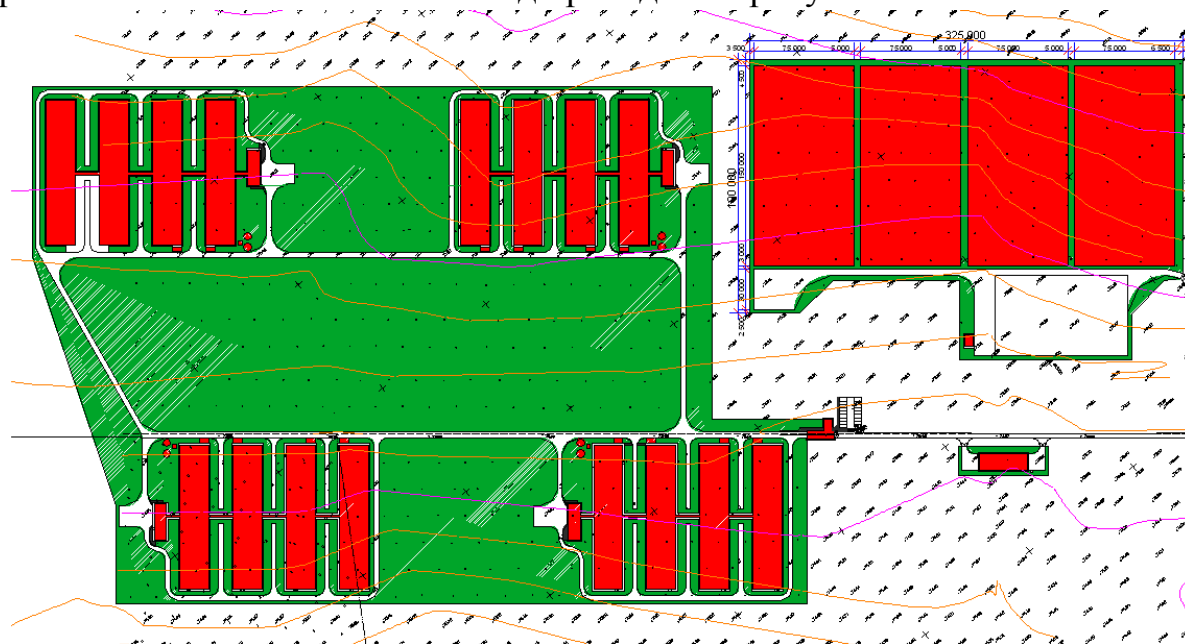
- одной переходной галереи с размерами по осям 10,0×2,1 м, соединяющей последнее производственное здание со зданием санпропускника.

В первом здании расположены помещения для выращивания, осеменения и содержания свиноматок в период ранней супоросности; второе здание предназначено для содержания свиноматок в супоросный период; в третьем здании расположены секции опороса и моечная для свиноматок; в четвертом – секции доращивания.

При 7-дневном ритме производства на комплексе обеспечивается многоплодие свиноматок – 11 гол, отъем поросят в 28 дней, продолжительность доращивания (до 30 кг) – 49 дней, откорма (110-115 кг) – 105 дней.

Сухое кормление гранулированными кормами собственного производства обеспечивает привесы на доращивании – 470 г/с, откорме – 800 г/с.

План размещения основных производственных объектов откормочных ферм на 108 тыс. голов свиней в год приведен на рисунке 92.



**Рисунок 92.** План размещения основных производственных объектов откормочных ферм на 108 тыс. голов свиней в год

Откормочная ферма №1 (№2, 3, 4 – аналогично) состоит из:

- четырех одноэтажных производственных зданий с размерами по осям 108,0x21,6;
- одноэтажного здания санпропускника с размерами по осям 26,5x8,9 м;
- трех переходных галерей с размерами по осям 18,0x2,1 м, соединяющих между собой производственные здания, с пристроенными электрощитовыми размерами 3,4x3,4 м;
- одной переходной галереи с размерами по осям 10,0x2,1 м, соединяющей последнее производственное здание со зданием санпропускника.

Во всех производственных зданиях расположены помещения для откорма свиней.

Конструктивно все здания комплекса состоит из легких металлических конструкций и самонесущих стен. Помещения внутри зданий выгораживаются самонесущими кирпичными перегородками толщиной 180 мм и 150 мм, перегородками из поливинилхлоридных стеновых панелей толщиной 35 мм.

Внутренняя поверхность стен, с которой возможен контакт поголовья свиней, отделяется стекломagneзитовым листом «МАГНЭЛИТ» до отметки +1,200. Лист крепится к стенам дюбель-гвоздями оцинкованными с шагом 500 мм.

Внутренние перегородки толщиной 180мм и 150мм выполнены из одинарного полнотелого керамического кирпича. По верху перегородок толщиной 180 мм проложен уголок 50×50×3 для крепления перегородки к металлоконструкциям каркаса здания.

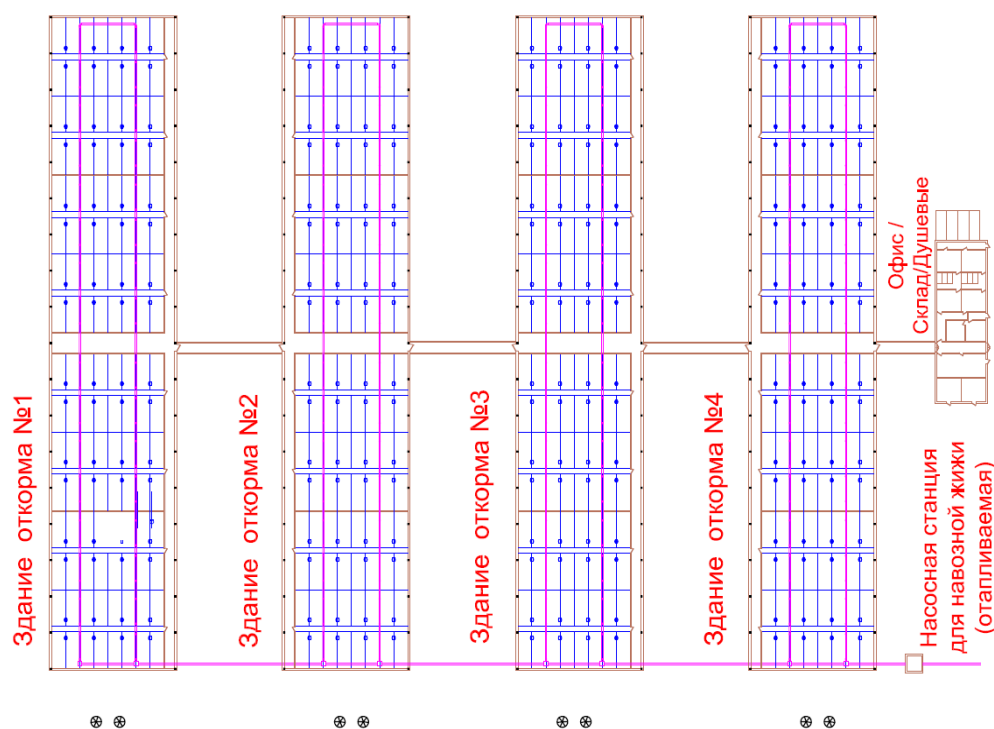
Конструктивно все здания комплекса являются чердачными. Перекрытия выполнены из металлопрофиля на который уложен 150 мм слой плит утеплителя. Покрытие кровли чердачного пространства уложенный на обрешетке металлопрофиль.

В чердачное пространство наружный воздух попадает из коридоров, а в коридоры – через приточные вентиляционные клапаны.

В производственных помещениях по нижнему поясу ферм устраивается щелевой потолок (технологическое оборудование), состоящий из обрешетки подвесного потолка, шляпного профиля и полиэфирных перфорированных панелей фирмы PORCON. Низ потолка на отм. +2,400. Для дополнительного притока воздуха во внешних стенах и внутренних перегородках толщиной 180 мм предусмотрены приточные форточки (PORCON).

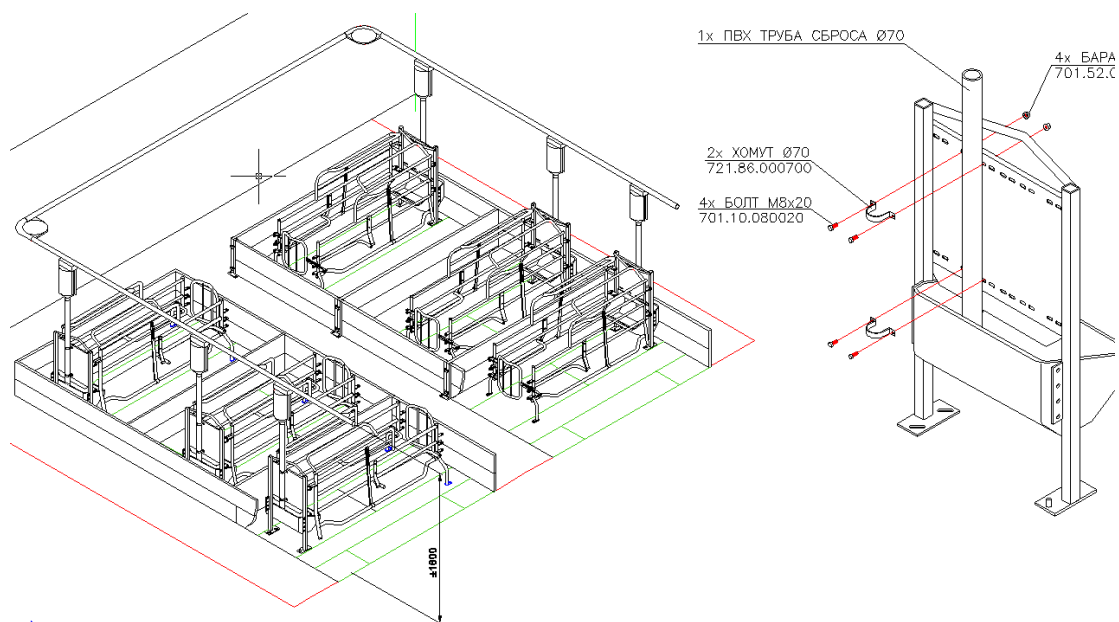
Щелевые полы помещений с пребыванием животных обеспечивают равномерное накопление стоков в ваннах. В дальнейшем стоки удаляются по трубопроводам в канализационно-насосные станции и затем, после разделения на твердую и жидкую фракции, последняя накапливается и хранится в лагунах.

Каждая лагуна оборудована мешалкой (ТВМ-18,5/4 для перемешивания жидкости перед забором для орошения).



**Рисунок 93.** Технологическая схема откормочной фермы комплекса на 5200 свиноматок

Система кормораздачи комплекса включает внешние бункера для кормов, печечно-шайбовые транспортеры, дозаторы для свиноматок и бункерные кормушки для поросят на дорастивании.



**Рисунок 94.** Система кормораздачи в здании опоры репродукторной фермы на 5200 свиноматок

Во всех станках устанавливаются щелевые полы: чугунный пол под свиноматкой, пластиковый для поросят сосунов.

В здании дорастивания 2/3 общей площади станка для поросят занимают щелевые полы, остальной пол бетонный с водяным подогревом. Для отопления помещения в холодное время используются дельта-трубки.

Откормочное поголовье содержится в станках группового содержания с бункерными кормушками и зоной отдыха без подогрева полов. Норма площади в станках – 0,8 м<sup>2</sup> /гол.

Во всех производственных зданиях для навозных стоков из помещений предусмотрена самосплавная система (СНУ), периодического действия. При ее сооружении использовались полиэтиленовые трубы и фитинги для наружной канализации диаметром 110-315 мм, которые укладывались под навозными ваннами и выводились в ревизионные колодцы под каждым зданием.

Все колодцы репродукторных и откормочных ферм соединены между собой системой канализационных труб, через которые спускается навоз в канализационную насосную станцию (8 шт.) по одной на каждой площадке. Рабочий объем КНС – 24 м<sup>3</sup> составляет не менее половины выхода навоза с площадки за 14 дневный период (репродуктор – 10 м<sup>3</sup>, откорм – 15 м<sup>3</sup>).

Для обеих площадок созданы по 4 пленочных навозохранилища заглубленного типа, каждое из которых обеспечивает хранение 5 месячного выхода навозных стоков. После хранения и биологического обеззараживания стоков в течение 12 месяцев они используются для орошения сельскохозяйственных угодий.

Работа комплекса максимально механизирована и автоматизирована. В связи с этим нагрузки на операторов в цехах с животными существенно увеличены.

Расчетная численность обслуживающего персонала при полном освоении мощности предприятия составит 80 человек, включая административно-управленческий персонал и охрану.

### **11.8 . Свинокомплекс на 100000 голов в год по замкнутому циклу.**

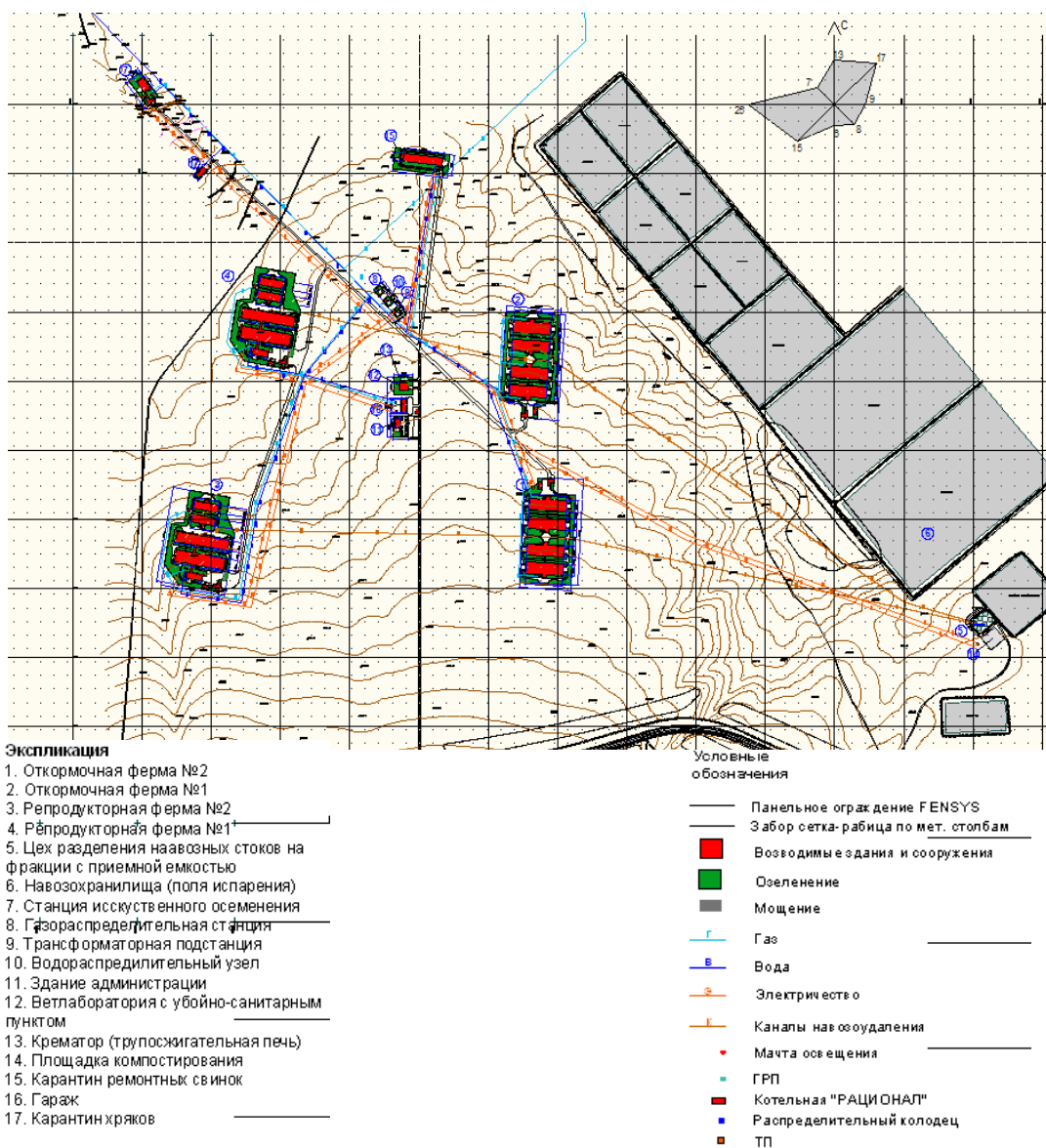
Проект свиноводческого комплекса для Оренбургской области основан на канадских технологиях с использованием животных канадской селекции.

Основной вид продукции -100 000голов откормленных свиней живым весом 110кг, спермопродукция в охлаждённом виде для собственных нужд и реализации сторонним организациям.

Генеральным планом застройки предусмотрены

- две репродукторные фермы на 2400 свиноматок каждая;
- две откормочные фермы на 50 000 свиней в год;
- станция искусственного осеменения на 50 хряков;
- карантин ремонтных свинок на 740 скотомест;

- карантин хряков на 26 скотомест;
- площадка переработки навозных стоков;
- площадка хозяйственно-бытовых и вспомогательных помещений;
- площадка с центральной тяговой подстанцией, газораспределительной подстанцией и водораспределительным узлом.

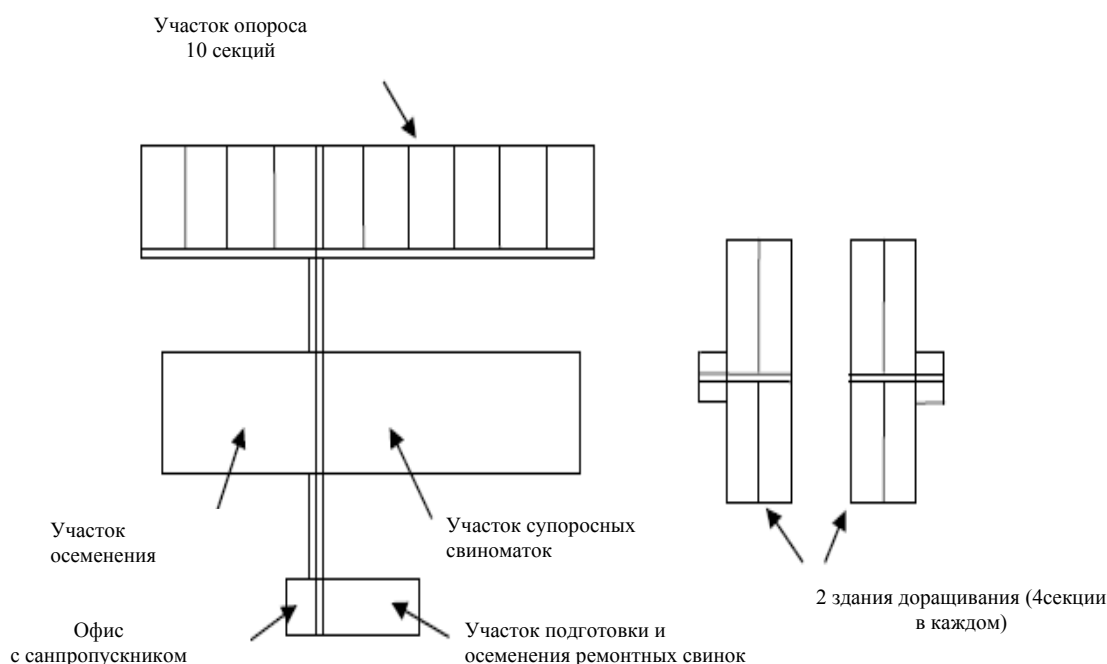


**Рисунок 95.** *Схема генерального плана свинокомплекса на 100 000 голов в год*

Размещение свиного комплекса в непосредственной близости от давно неиспользуемых очистных сооружений Орского Мясокомбината значительно упростило задачу хранения и использования стоков и существенно снизило затраты на строительство.

Репродукторные фермы №1 и №2 аналогичны по конструктивно-технологическим решениям друг другу также как и откормочные фермы №1 и №2.

Состав производственных зданий репродукторной фермы представлен на рисунке 96.



**Рисунок 96.** Репродукторная ферма на 2400 свиноматок  
в составе свиного комплекса на 100 000 голов в год по замкнутому циклу

В составе фермы:

- санпропускник с офисным помещением рассчитанный на 14 человек обслуживающего персонала;
- участок подготовки и осеменения ремонтных свинок на 104 головы с групповыми и индивидуальными станками;



- участок осеменения на 740 скотомест индивидуального содержания;
- участок супоросных свиноматок второго периода супоросности на 1280 скотомест для индивидуального содержания (с 28 по 110 день супоросности);
- участок опороса для содержания свиноматок и подсосных поросят (10 изолированных секций по 56 скотомест в каждой);
- два здания дорощивания для содержания 8000 голов поросят-отъемышей от 7 до 30 кг (по 4000 в каждом).

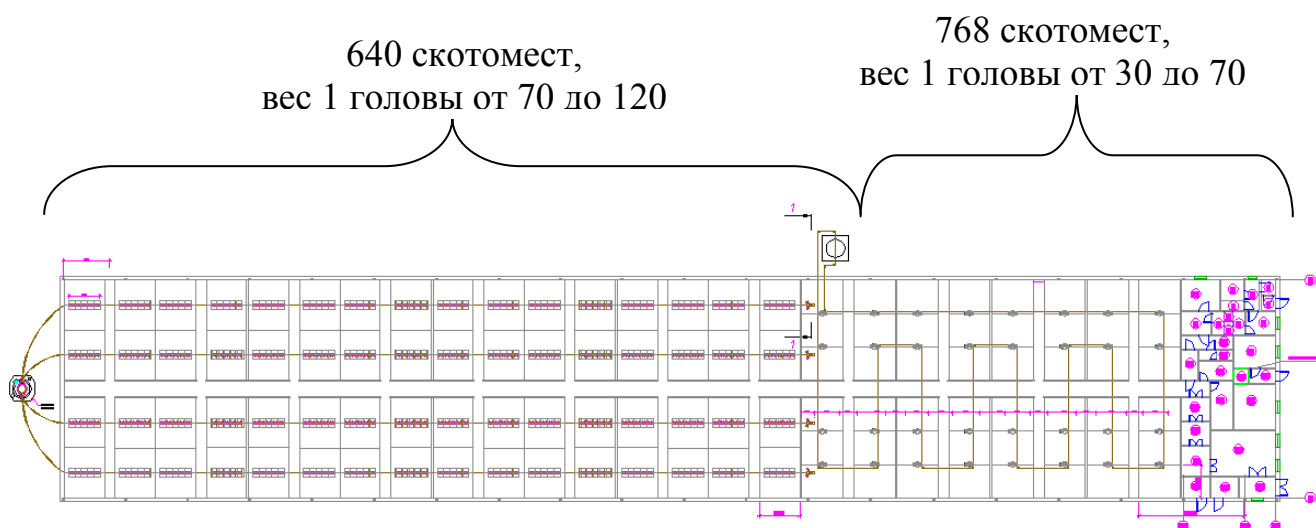
На репродукторных фермах комплекса принят 7-дневный ритм производства, отход за подсосный период (28дн.) - до 10%, за период дорощивания (49дн.) – до 4%.

При многоплодии 12 поросят в среднем и 2,3 опороса за год на свиноматку ежегодная поставка поросят на откорм с каждой фермы составляет 53000 голов весом в среднем 30кг.

Откормочные фермы при сухом кормлении «вволю» обеспечивают за 105дн. содержания 760г. среднесуточного привеса.

Общая годовая потребность в кормах комплекса составляет 48,1тысяч тон при 130,7тон в сутки.

Согласно технологического регламента ремонт основного стада проводится ежемесячно за счёт закупки племенного молодняка из других хозяйств. Завоз животных весом от 30 до 70 кг осуществляется через каждые 3 недели по 96голов. После дорощивания до 70 кг животные переводятся на второй участок карантинного помещения и содержатся там до 110-120 кг живого веса. Схема карантина для ремонтных свинок показана на рисунке 97.



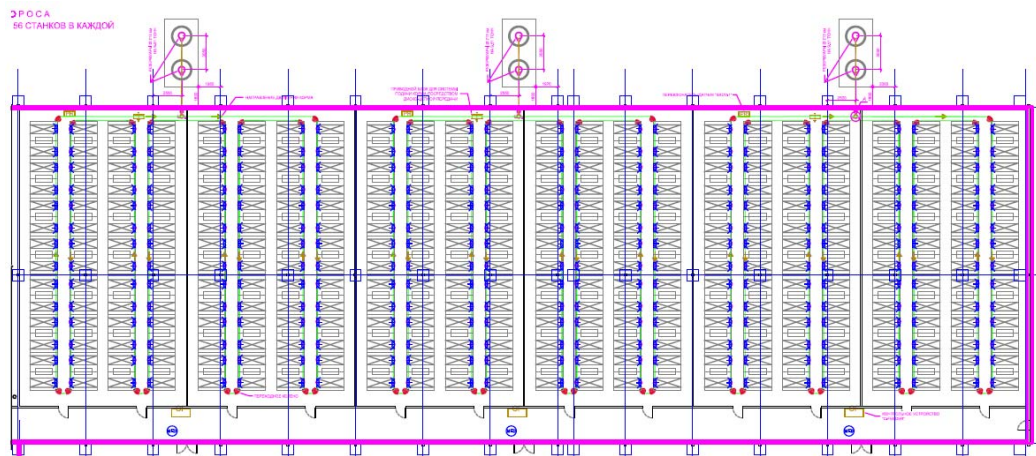
**Рисунок 97.** Здание карантина ремонтных свинок

Каждые четыре секции (по 96 голов) обслуживают одну репродукторную ферму на 2400 свиноматок. На втором участке (выращивание с 70 до 120кг.) такие же четыре секции обеспечивают до 320 голов ремонтных свинок на соответствующую ферму.

На участках опороса свинофермы каждое здание рассчитано на 560 станков, размером 2,4<sup>x</sup>1,7м.

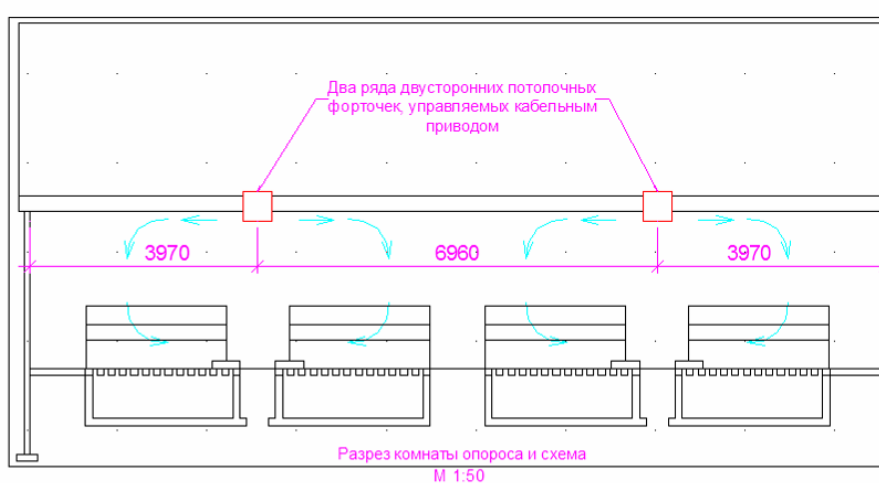
Полы в местах размещения поросят решетчатые пластиковые, под свиноматкой – чугунные. Нормированное кормление осуществляется пластиковыми кормовыми дозаторами, поение – стальными ниппельными поилками для свиноматок и струйными поилками для поросят. Ограждение логова поросят – за счёт использования профиля из ПВХ материала.

Схема организации кормления на участке опороса приведена на следующем рисунке 98.



**Рисунок 98** Система кормораздачи на участке опороса

В кормушке корм доставляется из бункеров, снаружи здания, рассчитанных на десятидневный запас для двух секций. Наличие двух параллельных бункеров обеспечивает полное опорожнение каждого, что препятствует залеживанию корма, образованию воронки при выгрузке корма и т.д. Система вентиляции секций опороса приведена на рисунке 99.

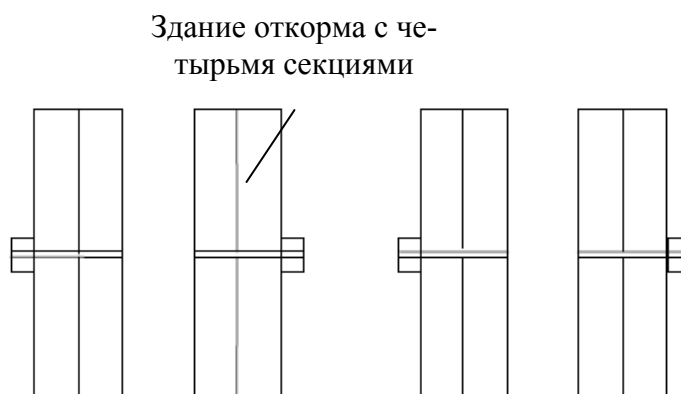


**Рисунок 99.** Разрез секции опороса с форточками и схемой воздушных потоков

Каждый ряд потолочных форточек охватывает два ряда станков. Входной воздушный поток распространяется вдоль поверхности потолка в обоих направлениях и создаёт циркуляцию, обеспечивающую полное вращательное

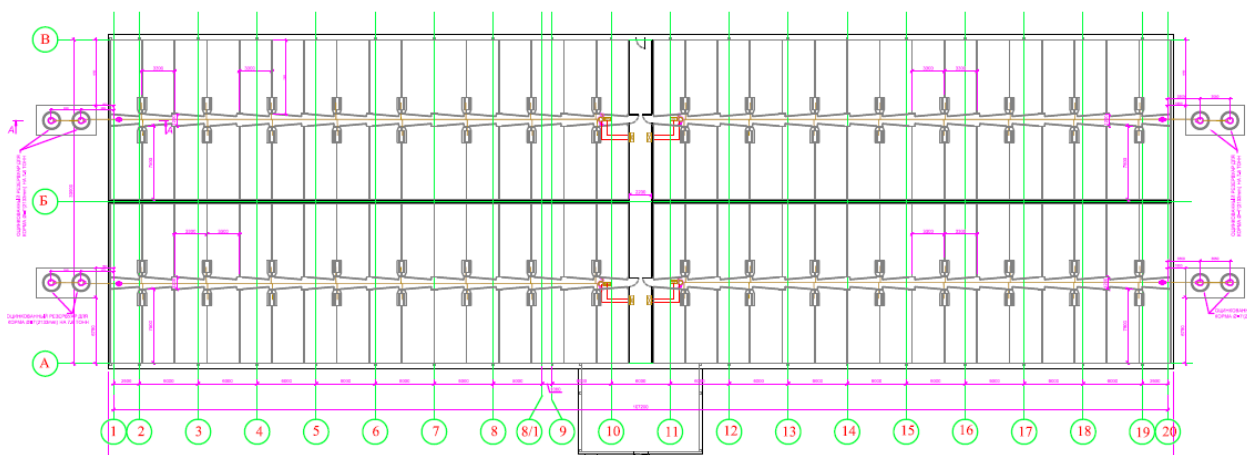
движение воздуха в секции. Количество входного потока зависит от количества воздуха вытянутого наружу и от уровня открывания форточек, который регулируется для каждой фазы вентиляции автоматически.

В состав откормочной фермы (на 50000 голов в год) входят четыре одинаковых помещения для содержания животных. Каждое здание разбито на 4 изолированные секции, в которых животные находятся 105 дней (16 недель). Вместимость одной секции – около 1000 голов откормочного молодняка (рис. 100).



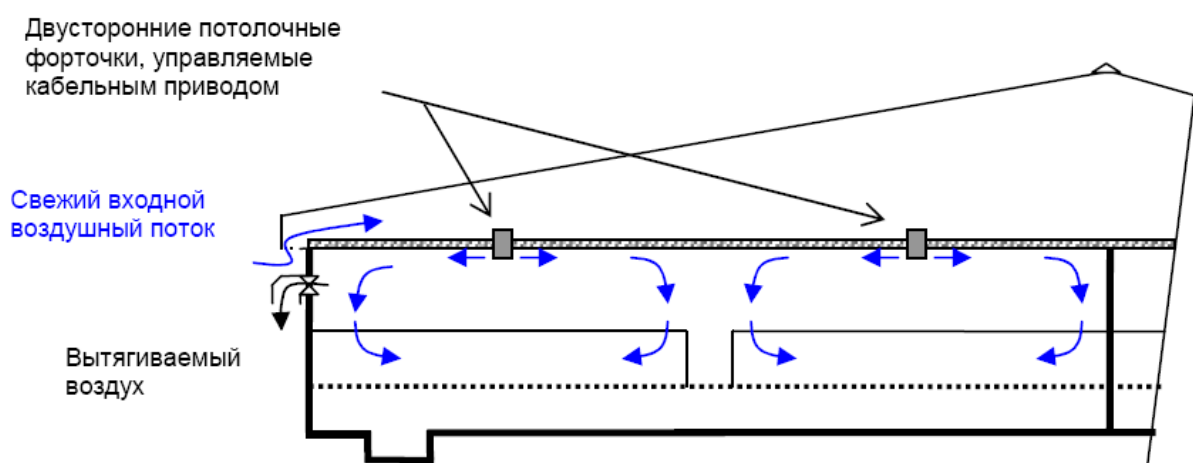
**Рисунок 100.** *Схема откормочной фермы на 50000 голов в год (отдельная производственная площадка)*

Откормочное поголовье содержится на частично щелевых полах, в станках оборудованных бункерными кормушками для кормления «вволю» с автопоилками и зоной отдыха без подогрева полов. Норма площади – 0,82/гол. Двухсторонние бункерные кормушки длиной 1,2м обслуживают по две клетки, смонтированы на перегородке ближе к входу в клетки и установлены на бетонные подставки толщиной 75мм на 150мм шире самой кормушки. Схема организации кормления приведена на рисунке 101.



**Рисунок 101.** *Схема организации кормления на откормочной ферме свиногомплекса на 100000голов в год*

Комнаты секции откорма оборудованы вытяжными вентиляторами Agrei-Fan Series M с прямым приводом, вмонтированным в стены. Вентиляторы второй фазы имеют переменную скорость и включаются при изменении наружной температуры, не приводя к резким изменениям скорости циркуляции воздуха в помещениях. Схема системы вентиляции помещения для откорма свиней приведена на рисунке 102.



**Рисунок 102.** *Схема вентиляции помещений для откорма свиногомплекса на 100000голов в год*

Проекты предусматривают реализацию двух технологий удаления навозных стоков из производственных помещений.

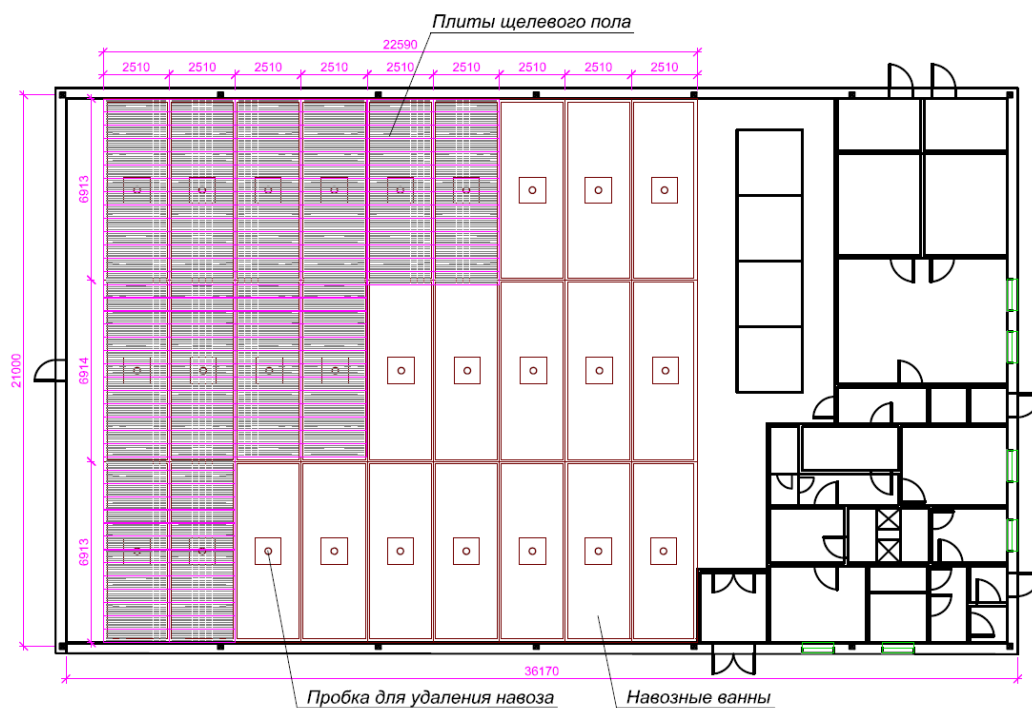
Первая – для репродукторных и откормочных ферм основана на технологических предложениях компании FGC(Канада).

Вторая – для зданий карантина и станции искусственного осеменения по технологии компании Fog Agrotechnik(Дания).

Основное различие между этими технологиями в сроках накопления стоков в ваннах под щелевыми полами и конфигурации самих ванн.

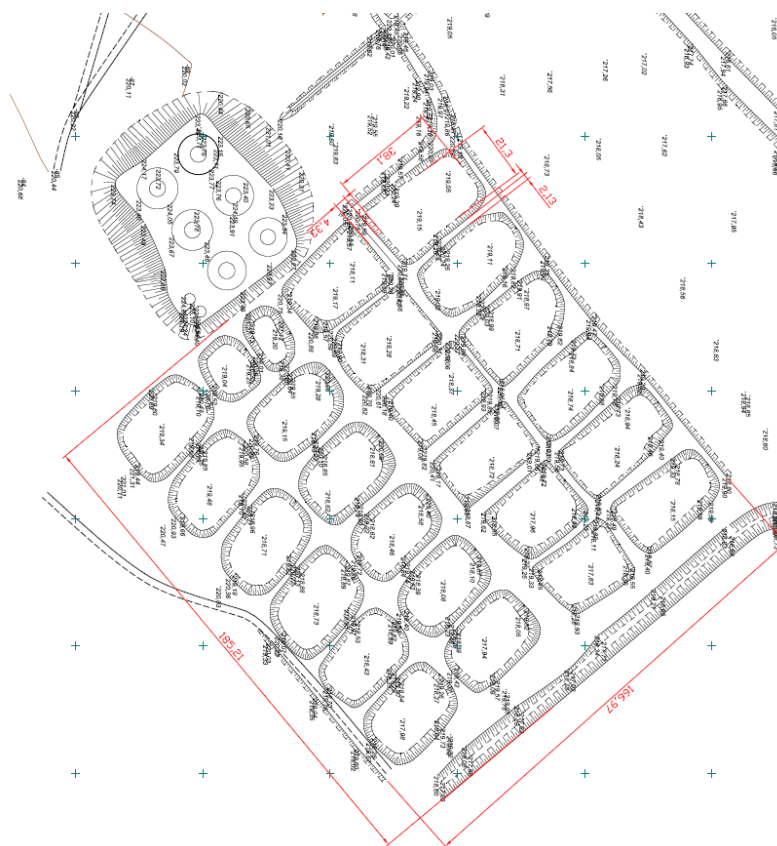
Согласно канадской концепции стоки накапливаются в ваннах за полный технологический цикл ( на откорме – 105дн. в секциях подсосных свиноматок – 35дн. на доращивании 49дн. и т.д.). После перевода животных на другой технологический участок – отходы из ванн удаляются самотёком из помещений. В связи с этим размеры ванн по глубине составляют 0,6м, по длине 24м и ширине – 2,5м. (для участка опороса). На участке холостых свиноматок длина ванн составляет 53м, разделённых на две части при ширине – 2,6м и 1,8м. На участках доращивания и откорма глубина ванн составляет 0,8м, а ширина колеблется от 2,3м до 2,5м, длина – в зависимости от размеров секций.

Система удаления стоков на карантине и станции искусственного осеменения выполнена по датской технологии и предусматривает периодическое (через 14 дней) освобождение ванн, глубина которых не превышает 0,5м, при длине 9,5м и ширине 2,5м в карантине. На СИО при глубине 0,5м длина ванн составляет 11,6м, ширина 3,0м. Схема расположения ванн и удаления навозных стоков из помещения карантина хряков приведена на рисунке 103.



**Рисунок 103.** Голландская система удаления навоза в помещении карантина хряков (свинокомплекс на 100000 голов в год)

После разделения навозных стоков на фракции компостирование твёрдой фракции осуществляется на открытой площадке с лагунами. Размер каждой лагуны  $40 \times 20 \text{ м}^2$ . Загрузка фракции проводится транспортными тележками или самосвалами в бурты по внешнему периметру лагуны. Максимальная ширина бурта составляет 4м при высоте 2,5-3,5м. При этом каждая лагуна вмещает около  $900 \text{ м}^3$  твёрдой фракции. Годовой объём твёрдой фракции составляет около  $11020 \text{ м}^3$ , а вместимость площадки компостирования – около  $21000 \text{ м}^3$ . Ее площадь составляет 2,65 га.



**Рисунок 104.** *Площадка компостирования*

В течении карантинного периода происходит обеззараживание органической массы за счёт повышения температуры до  $60-70^{\circ}\text{C}$  при участии аэробных микроорганизмов.

На площадках СИО, карантина ремонтных свинок и хряков предусмотрены приёмные ёмкости рабочим объёмом  $200\text{м}^3$ ,  $25\text{м}^3$  и  $25\text{м}^3$ . Обеззараженные сточные воды из этих ёмкостей привозятся спецавтотранспортом в приёмную ёмкость цеха разделения. Сравнение эффективности двух систем сбора и удаления навозных стоков будет проведено нами после их эксплуатации в течение 1,5-2 лет.



## Список литературы

- 1 Агропромышленный комплекс России в 2006 году. М.: ФГНУ "Росинформагротех" 2007. - 571с.
- 2 Булычёв Н.В. Опыт реконструкции животноводческих объектов ЗАО "Племзавод "Заволжское"/ Н.В.Булычёв, Т.Н.Кузьмина.- М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2007.- 66с.
- 3 Ведомственная целевая программа развития свиноводства в Российской Федерации на период 2006-2010 годов и до 2015 года". М.-2006.-96с.
- 4 Ведомственные нормы технологического проектирования свиноводческих предприятий (ВНТП 2-96).-М.-96с.
- 5 Ветеринарно-санитарные правила подготовки к использованию в качестве органических удобрений навоза, помёта и стоков при инфекционных и инвазионных болезнях животных и птицы. Министерство сельского хозяйства РФ. 4 августа 1997г. №13-7-2/1027
- 6 Гегамян Н.С. Стабилизация и экономическая эффективность развития отрасли свиноводства в Российской Федерации (проблемы и пути решения)/ Н.С. Гегамян.- М., "Принт-Экспресс", 2005.-435с.
- 7 Гегамян Н.С., Пономарёв Н.В.Эффективная система производства свинины/В.И. Фисинин.-М.: Россельхозакадемия.-2008.
- 8 ГОСТ 27774-88 (СТ СЭВ 5963-87) Свиноводство. Термины и определения. Дата введения 1988-09-01
- 9 Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции , сырья и продовольствия на 2008-2012 годы. М.-2007.-70с.
- 10 Дорохин Н.С., Егоров М.В., Семёнов В.В. и др. Зональная программа разведения и гибридизации свиней в Ставропольском крае. Ставрополь: СНИИЖ 2005.
- 11 Ежегодник по племенной работе в свиноводстве в хозяйствах российской Федерации (2005 год).-М.: ВНИИплем.2005.-170с.

- 12 Ежегодник по племенной работе в свиноводстве в хозяйствах российской федерации (2007 год).-М.: ВНИИплем.2008.-209с.
- 13 Живкович Б., Русмирович Д., Станойлович Р. Влияние добавления премикса с повышенным содержанием витаминов и микроэлементов в корм свиной-откормышей//Eurofarmer,№3, май 2006. С.-23-25
- 14 Закон "Об охране окружающей среды" № 7-ФЗ от 1.01.2002
- 15 Закон "О развитии сельского хозяйства" №264-ФЗ от 29.12.2006
- 16 Закон "Об отходах производства и потребления" №89-ФЗ от 24.06.1998
- 17 Зиновьева Н.А. Молекулярно-генетические маркеры в свиноводстве// Земля российская. №2, март, 2006, С.38-39
- 18 Ильин И.В. Новые технологии в проектах реконструкции и строительства свиноводческих ферм и комплексов, задачи научных исследований.//Эффективное животноводство №4(29)апрель 2008.С.50-52
- 19 Ильин И.В. Новые технологии в проектах реконструкции и строительства свиноводческих ферм и комплексов, задачи научных исследований.//Эффективное животноводство №5(30)май 2008.С.46-47
- 20 Ильин И.В., Смолинский Е.А. и др. Новые технологии и оборудование для технического перевооружения и строительства свиноводческих ферм и комплексов.-М.: ФГНУ "Росинформагротех".-2006.-264с.
- 21 Ильин И. Свиноводческие комплексы: новые технологии в реконструкции и строительстве//Агрорынок №5, 2008,40-43с.
- 22 Йорген Педер Кристиансен Основы свиноводства /Кельд Сторм, Тина Зондергаард, Дет Гроене (и др.).- Аархус.: Landbrugsforlaget -2006. -216с.
- 23 Комбикорма для свиней. Номенклатура показателей. ГОСТ Р 52255. (Утвержден приказом Ростехрегулирования от 06.09.2004 №4-СТ). Дата введения- 1 января 2006г.- 3с.
- 24 Концепция-прогноз развития животноводства России до 2010 года/С.А.Данкверт, Г.А.Романенко,Л.К.Эрнст и др. М.: ФГНУ Росинформагротех 2002.
- 25 Материалы координационного совещания по проблемам научного обеспе-

чения свиноводства России на период 2008-2012гг. Москва-Дубровицы  
2008.С.-87

- 26 Материалы международной научно-практической конференции "Актуальные проблемы кормления сельскохозяйственных животных": к 70-летию профессора М.П. Кириллова, 21-23 ноября 2007г.-Дубровицы,2007.-488с.
- 27 Мировой рынок мяса в 2007 году//Мясо.com №23 январь 2008 С.4-7.
- 28 Мысик А. Развитие отрасли свиноводства в странах мира/ А. Мысик//Свиноводство.-2006.-№1.-С.18-20
- 29 Новикова Л.Ф. Экологически безопасные технологии переработки и утилизации отходов животноводства/ Л.Ф. Новикова.- Быково Подольского р-на Московской обл.: РАМЖ,2005.-53с. (Обзорная информация).
- 30 Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных (справочное пособие, 3-е издание переработанное и дополненное)/под ред. Калашникова А.П.,Фисинина В.И., Щеглова В.В. И др.-М.:,2003.-455с.
- 31 Нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помёта. НТП 17-99\* от 01.10.1999 с изменением №1 от 01.06.2000.
- 32 Опыт проектирования и строительства свиноводческих предприятий промышленного типа//АПК Юг, ноябрь 2007, С.-30-31
- 33 Племенная база свиноводства по всем категориям хозяйств и регионам России/ И.М.Дунин, Х.А.Амерханов, В.В.Шапочкин и др.//Ежегодник по племенной работе в свиноводстве в хозяйствах Российской Федерации (2005 год).-М.:ВНИИплем.-2006.-С.41-79
- 34 Производство комбикормов в развитых странах//Комбикорма, №7, 2005, С. 14-17.
- 35 Рекомендации по системам удаления, транспортировки, хранения и подготовки навоза к использованию для различных производственных и природно-климатических условий/Н.М.Морозов,В.А.Денисов,С.Д.Дурдыбаев и др.-М.:ФГНУ Росинформагротех,2005.-180с.
- 36 Рядчиков В.Г. Аминокислоты и идеальный белок в рационах свиней и

- птиц// Эффективное животноводство. №7(32)июль 2008. С.-48-51
- 37 Рядчиков В.Г. Нормы потребности свиней мясных пород и кроссов в энергии и переваримых аминокислотах//Эффективное животноводство.- №4, (29), апрель 2008. С.-44-47
- 38 Рядчиков В.Г. Нормы потребности свиней мясных пород и кроссов в энергии и переваримых аминокислотах//Эффективное животноводство.- №5, (30), Май 2008. С.-48-51
- 39 Рядчиков В.Г. Потребность свиней в витаминах//Эффективное животноводство. №8 (33), август, 2008. С.-38-41
- 40 Современные технологические и селекционные аспекты развития животноводства России//материалы III международной научно-практической конференции /Научные труды ВИЖа.-Вып.63.-ТТ.1-3.- Дубровицы, 2005
- 41 Состояние свиноводства в хозяйствах Российской Федерации по данным бонитировки за 2005 год/И.М.Дунин, Х.А.Амерханов, В.В.Шапочкин и др.//Ежегодник по племенной работе в свиноводстве в хозяйствах Российской Федерации (2005год).-М.: ВНИИплем.-2006.-С.3-10
- 42 Состояние и перспективы развития животноводства в Российской Федерации/Н.И.Стрекозов, Г.П.Легошин,Ю.И.Шмаков, И.И.Мошкучело//Зоотехния.-2007.№1.-С.2-5
- 43 Справочник оператора рынка свинины России 2007/2008.-М.: "Агро-Инфо" 2007.
- 44 Amino Acids in Animal Nutrition/edited by J.P.F.D`Mello-2nd ed. Edinburgh:CABI Publishing 2003,P.-513
- 45 British Pig Executive Annual Technical Report 2005.Milton Keynes:Meat and Livestock Commission 2006, P.-72
- 46 Canibe N., Højberg O., Badsberg J.H., Jensen B.B. Effect of feeding fermented liquid feed and fermented grain on gastrointestinal ecology and growth performance in piglets//J.Anim.Sci. 2007. 85:2959-2971. doi:10.2527/jas.2006-744
- 47 Corrégé I. Cleaning and disinfecting processes compared//Pig Progress Vol.21, №2,2005 p.p.18-20

- 48 Harris Hank Multi-site not for everyone//Pig Progress, Vol.17, №1, 2001,p.p.24-26
- 49 Hoy Steffen Deep litter vs slats//Pig Progress, vol.17,№10,2001,p.p.12-14
- 50 Koelman E. Looking back on feed and climate systems// Pig Progress Vol. 20, №5, 2004.p.p.17-23
- 51 Lawlor P.G., Lynch P.B., Gardiner G.E. et al.Effect of liquid feeding weaned pigs on growth performance to harvest//J.Anim.Sci. 2002. 80:1725-1735
- 52 Lumb Stuart Group size and performance//Pig Progress, vol. 17,№8, 2001, p.p.26-27
- 53 Mavromichalis I. Research into practice//Pig Progress Vol.17 №1, 2001, p.p.28-29
- 54 Modelling Nutrient Utilization in Farm Animals/ J.P.McNamara, J. France, D.E.Beever-Wallingford.: CABI Publishing.-2000- 418p.
- 55 Nutrient Requirements of Swine: 10th Revised Edition.-Washington:National Academy Press 1998. 189p.
- 56 Patience J.F., Thacker P.A., De Lange C.F.M. Swine Nutrition Guide 2nd ed.- Saskatchewan.:Praire Swine Centre Inc.-1995- 274p.
- 57 Russel P.J., Geary T.M.,Brooks P.H.,Campbell A. Performance, Water Use and Effluent Output of Weaner Pigs Fed ad libitum with Either Dry Pellets or Liquid Feed//J.Sci.Food Agric 1996, 72,8-16
- 58 Sanz M., Roberts J.D., Perfumo C.J. et al. Assessment of sow mortality in a large herd.// Journal of Swine Health and Production, Jan. and Feb. 2007.p.p.30-36
- 59 Smith A.L.,Stalder K.J.Serenius T.V. et al., Effect of weaning age on nursery pig and sow reproductive performance//Journal of Swine Health and Production- vol.16,№3,2008, p.p.131-137
- 60 Smolders Mart Cool sows make piglets grow faster//Pig Progress, Vol.22, №2, 2006,p.p.21-23
- 61 Swine nutrition / edited by Austin J. Lewis and L. Lee Southern.—2nd ed.Boca Raton:CRC Press LLC 2001, P.-970
- 62 USA scrutinises grow-finish space allocation//Pig Progress.Vol.22,№1,

2006,p.p.18-20