

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РЕМОНТА И ЭКСПЛУАТАЦИИ
МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА (ГОСНИТИ)»

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ
И СТРОИТЕЛЬСТВА СВИНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ
И КОМПЛЕКСОВ**

Москва – 2006

1. Состояние и перспективы развития свиноводства в России и зарубежом.....	2
1.1. Состояние свиноводства в мире	2
1.2. Состояние свиноводства в России	6
2. <i>Технологический уровень отечественного и зарубежного производства на комплексах, фермерских хозяйствах и на подворьях населения</i>	10
2.1. Селекционно-племенная работа и система гибридизации	16
2.2. Организация искусственного осеменения	44
2.3. Кормление и кормопроизводство.....	64
2.3.1. Электропривод транспортера кормов	71
2.3.2. Приёмник-ворошитель кормов.....	72
2.3.3. Бункерные кормушки	73
2.3.4. Дозаторы	75
2.3.5. Выбор оборудования	77

1. Состояние и перспективы развития свиноводства в России и за рубежом

Несмотря на значительные трудности и проблемы, с которыми сталкивается мясное животноводство России, отрасль по-прежнему сохраняет значительный потенциал для роста и интенсивного развития. Основным направлением развития должно стать обеспечение наибольшей рентабельности капиталовложений и производственной деятельности в условиях высокой востребованности рынком данной продукции.

Указанному критерию соответствует, прежде всего, **свиноводство**. Во-первых, оно характеризуется быстрой оборачиваемостью капитала, обеспечивающей высокую рентабельность и окупаемость капиталовложений. Сопоставимыми экономическими параметрами обладает **мясное птицеводство**, однако рынок мяса птицы достаточно ограничен и в значительной степени близок к насыщению.

Свиноводство также обладает безусловными преимуществами и перед мясным скотоводством. Цикл промышленного выращивания и откорма свиней в 2-2,5 раза короче, чем для крупного рогатого скота, удельная себестоимость затрат по кормлению в свиноводстве меньше в 1,5-1,8 раза, существенно ниже ветеринарные затраты, трудоемкость и т.д. Дополнительный кормовой ресурс для свиноводства может быть легко получен благодаря растущим объемам зернопроизводства.

Современные технологии свиноводства индустриального типа позволяют в короткие сроки не только количественно увеличить объемы отечественного производства свинины, но и снизить ее себестоимость. В условиях более дешевых, чем в зарубежных странах, кормов, энергоносителей и низкого уровня заработной платы продукция отечественного свиноводства может обладать не только абсолютной конкурентоспособностью по сравнению с импортом, но и станет потенциалом для экспорта в зарубежные страны.

1.1. Состояние свиноводства в мире

По данным ФАО в начале XXI века, дефицит продовольствия в мире продолжает оставаться острой проблемой современности. Модель потребления продовольствия для развитых стран в среднем составляет 800 кг зерна на человека, в том числе 650-700 кг в переводе на мясо, яйца, молоко и другие продукты.

В то же время для самых бедных стран эти показатели составят лишь 200 кг зерна на человека в год (в виде хлеба).

Проблему производства мяса во всем мире в большинстве стран решают за счет увеличения поголовья свиней и птицы. Из произведенных в мире в 2004 г. 255 млн. тонн мяса на долю свинины приходится более 100 млн. тонн (39,4%), птицы - более 78 млн. тонн (30,7%), говядины, телятины, мяса буйволов, верблюдов и др. – 62 млн. тонн (22,4%), баранины, конины, крольчатчины более 14 млн. тонн (5,5%). Поэтому численность свиней в мире постоянно растет.

В конце 2004 года на всех континентах их было 95 млн. голов. За период 2000 по 2004 гг. численность свиней возросла на 49 млн. голов (5,4%). К 2015 году ожидается увеличение поголовья свиней в мире до 1100 млн. голов (таблица 1), а производство свинины до 113 млн. тонн (+33,7% к уровню 2000 г).

Таблица 1

Динамика поголовья свиней ведущих по отрасли стран мира, млн. голов (Прогноз ФАПРИ-2005)

	2004	2005	2006	2007	2010	2015
Китай	466,0	470,0	472,0	486,0	518,0	553,0
США	54,4	54,5	55,1	55,4	54,9	56,3
Новые члены ЕС	31,1	30,1	30,5	30,9	32,9	34,2
ЕС – 15 членов	122,0	122,0	122,0	122,0	126,0	129,0
Бразилия	32,1	32,3	32,4	32,6	34,5	34,6
Канада	14,6	14,9	15,8	16,9	16,5	19,0
Индонезия	12,5	12,7	12,9	14,2	14,9	16,8
Юж. Корея	8,4	8,3	8,1	8,4	9,5	10,5
Мексика	10,7	10,3	10,2	10,4	10,8	12,6

Прогноз развития свиноводства России предусматривает, рост поголовья к 2015 году до 30, 8 млн. голов, что в 2,2 раза больше чем в 2004 году.

Годовое потребление свинины на душу населения составляло в 2005 году в странах Европейского Союза – 42-44 кг, Канаде – 32,6 кг, Китае – 36,7 кг, США – 30,5 кг. Согласно прогнозам к 2015 году общее потребление свинины в мире возрастет по сравнению с 2000 годом более чем в 1,3 раза, а экспорт почти в 2 раза (таблица 2).

Таблица 2

Потребление свинины на душу населения в год по ведущим в отрасли странам мира (Прогноз ФАПРИ-2005)

	2004	2005	2006	2007	2010	2015
Китай	36,1	36,7	37,6	38,3	39,9	41,7
США	30,2	30,5	30,6	30,3	30,0	30,1
Новые члены ЕС	41,7	42,4	42,6	43,6	45,1	47,0
ЕС – 15 членов	43,7	44,0	44,0	44,3	45,2	46,1
Бразилия	10,9	11,0	10,9	11,0	11,4	12,1
Канада	32,4	32,6	34,5	34,7	34,0	34,1
Индонезия	13,9	14,1	14,5	14,6	15,1	16,0
Юж. Корея	27,6	27,6	28,7	29,6	31,1	33,4
Мексика	14,4	14,8	15,5	15,7	16,3	17,5

Согласно данным прогноза (таблица 3) продажа свинины на экспорт к 2015 году возрастет в мире по сравнению с 2006 годом почти на 30%.

Основными странами-экспортерами свинины являются США, Канада, Бразилия и страны Европейского Союза. Согласно прогноза (таблица 3) продажа свинины на экспорт в мире к 2015 году возрастет почти на 30% в сравнении с 2000 годом (повтор).

Таблица 3

Производство и ожидаемый экспорт свинины ведущими в области свиноводства странами мира

	Производство/экспорт, млн. тонн убойной массы				
	2000 г.	2006 г.	2009 г.	2012 г.	2015 г.
15 членов ЕС	-	18,07/1,25	18,43/1,33	18,86/1,33	19,12/1,35
Новые члены ЕС	-	3,30/0,15	3,42/0,14	3,54/0,18	3,58/0,17
Бразилия	1,80/0,12	2,92/0,77	3,15/1,01	3,35/1,11	3,43/1,19
Канада	1,67/0,44	1,94/0,95	2,09/1,00	2,28/1,19	2,45/1,42
США	8,53/0,46	9,63/0,80	9,59/0,80	10,17/0,92	10,22/0,88
Китай	43,06/0,05	49,46/0,31	52,76/0,33	55,63/0,27	57,5/0,30
Другие страны					
Итого	90,90/5,09	98,3/5,69	101,8/5,67	108,2/6,59	112,7/6,59

По мнению западных аналитиков, основные страны-производители свинины сохраняют свое лидерство в предстоящем десятилетии

Отрасль свиноводства в настоящее время в большинстве регионов мира переходит на важный рубеж в развитии, который характеризуется созданием крупных централизованно управляемых объединений, исчезновением традиционных мелких фермерских хозяйств с законченным циклом производства, дальнейшим совершенствованием технических результатов, снижением себестоимости кормов, хорошо развитой инфраструктурой при возрастании требований со стороны служб экологической безопасности.

Прогнозируется к 2015 году подъем продуктивности животных.

Мировой и отечественный опыт увеличения производства свинины показывает, что за последние годы повышение продуктивности животных на 60-65% достигнуто в результате совершенствования систем кормления и содержания, а 35-40% - за счет достижений в области селекции, генетики и воспроизводства сельскохозяйственных животных.

Стремление производителей получать постное мясо способствовало совершенствованию норм кормления животных. При этом отмечается тенденция к нормированию в рационах энергии, протеина, аминокислот, витаминов и микроэлементов, применительно к породам с разным направлением продуктивности.

Таблица 4

Прогноз производства продажи свинины в мире, тыс. тонн

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Производство (2000 = 90,9)	89,1	92,0	92,7	95,49	98,3	100,0	101,8	102,7	104,5	106,4	108,2	109,1	110,7	112,7
Продажа на экспорт	4,00	4,37	4,74	5,29	5,69	5,55	5,76	5,67	5,89	6,26	6,59	6,54	6,60	6,62
Прогноз динамики цен, тыс. руб. за 1 тонну убойной массы														
	20,92	23,62	31,32	29,70	25,65	23,76	25,92	27,00	29,29	28,35	26,86	27,67	28,75	29,56

К 2015 году производство свинины в живой массе возрастет до 112,7 млн. тонн (+123% против 2000 года). Экспорт составит 6,6 млн. тонн (165% к 2002 году), а прогнозная оценка цен на свинину увеличится с 20290 тыс. руб. за тонну в 2002 году до 29565 руб. в 2015 году (рост на 45%). Рост поголовья свиней за этот период ожидается в Канаде на 30%, Китае – на 18%, Индонезии – на 19%, Мексике – на 17%, Филиппинах – на 34%, Южной Корее – на 25%. При этом цены на свинину возрастут на 42%.

В структуре себестоимости свинины при реализации с фермы корма составляют в Дании 51,5%, Канаде – 52,2%, Польше – 67,2%, Англии – 65,0%, Китае – 70,5%. В России этот же показатель колеблется на уровне 40-50%.

Впечатляет генетический прогресс в свиноводстве, полученный по итогам работы и планируемый на 15-ти летний период по данным датской фирмы «Topigs genetics» (таблица 5).

Таблица 5

Прогноз генетического совершенствования свиней по показателям продуктивности (фирма «Topigs genetics»)

	2000	2004	2008	2012	2020
Количество опоросов на свиноматку в год	2,35	2,35	2,35	2,35	2,35
Многоплодие, гол.	11,7	12,1	12,5	13,1	14,1
Поросят при отъеме в мес. возрасте, гол.	10,2	10,6	11,0	11,7	12,7
Выход поросят-отъемышей на свиноматку в год, шт.	24,0	25,0	26,0	27,5	30,0
Отход поросят за период подсоса и доразивания, %	12	11,8	11,5	11,1	10,0

Аналогичные показатели планируют получать в Северной Америке, Голландии, Германии, Англии и других странах с развитым свиноводством.

1.2. Состояние свиноводства в России

Свиноводство, как и мясное животноводство России, является одной из важнейших отраслей агропромышленного комплекса и в то же время одной из наиболее проблемных. За прошедшие 15 лет поголовье свиней в России неуклонно снижалось и составило в 2005 г. – 13,3 млн. гол.

Однако, несмотря на значительные трудности, с которыми сталкивается свиноводство России, отрасль по-прежнему сохраняет значительный потенциал для роста и интенсивного развития. По потреблению свинины на душу населения Россия существенно отстает от ведущих стран мира. С учетом импорта этот показатель снизился в 2005 году до 15 кг против 24 в 1990 году (в странах ЕС – 43 кг при 74 кг в Дании).

Отечественным производителям свинины сложно конкурировать с западными фермерами из-за использования устаревших, ресурсозатратных технологий производства.

Непомерно высоки в России затраты кормов на один центнер прироста живой массы (в 2-2,5 раза выше чем зарубежом), неэффективное использование маток, велик падеж поголовья, низка живая масса реализуемых на убой животных (таблица 6).

Технологический уровень свиноводства России

	Дания	Франция	Нидерланды	Германия	Россия ¹
Выход товарных свиной на одну свиноматку в год, гол.	21,2	21,0	22,1	19,6	13,3
Среднесуточный прирост на откорме, г	778,0	746,0	770,0	677,0	308,0
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы на откорме, кг	2,76	2,96	2,64	3,10	5,20

Однако, среди сельхозпредприятий страны есть немало производителей, работающих не хуже зарубежных ферм. На комплексах ОАО «Омский бекон», ЗАО «Заволжское», ОАО ПХ «Лазаревское», СХПК «Усольский свинокомплекс», ЗАО «Восточный», КХК ЗАО «Краснодонский, ЗАО «Мордовский бекон», ЗАО «Юбилейный» (Тюмень) конверсия корма составляет 3,8 кг на 1 кг прироста живой массы, среднесуточный прирост на откорме превышает 700 г. Уровень рентабельности производства в этих предприятиях позволяет осуществлять мероприятия по реконструкции материальной базы и завозу высокопродуктивных родительских форм животных.

В целом же рентабельность отрасли в 2004-2005 гг. находилась на нулевой отметке, а в предшествующие годы **свиноводство было убыточно**.

Сравнение средневропейской структуры себестоимости свинины с российской выявляет существенные отличия:

- высокие затраты энергоносителей и кормов;
- низкая стоимость труда;
- недостаточное использование кредитов.

Все это связано с низкой технологичностью производства, низкими наукоемкостью и уровнем маркетинга.

В мировом производстве мяса удельный вес свинины составляет около 40%, а в таких странах как Дания, Германия, Голландия он превышает 55%. Темпы увеличения производства свинины значительно выше, чем говядины и мяса птицы.

В структуре же российского мясного баланса доля свинины гораздо меньше. Она составляет всего 31%. Производство свинины в сельскохозяйственных предприятиях, основных поставщиках отечественного сырья для мясоперерабатывающих предприятий, снизилось от уровня 1990 года более чем в 3 раза.

¹ Показатели приведены за 2004г. (Минсельхозпрод РФ – «Агропромышленный комплекс России в 2004г.»).

Существенно сократилось производство свинины на крупных свиноподкомплексах. (рис. 1)

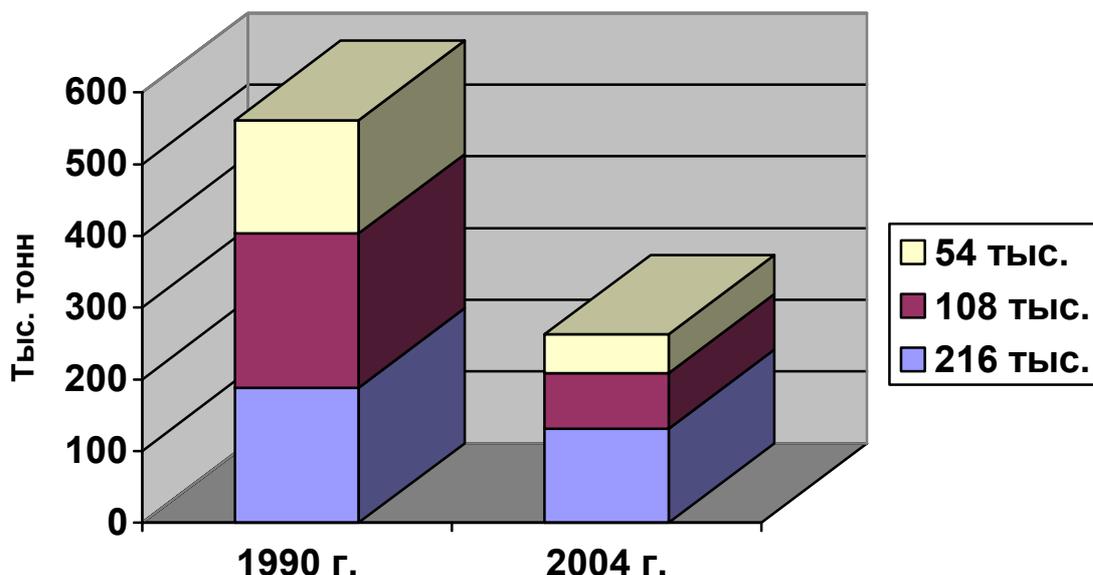


Рис. 1. Производство свинины на крупных комплексах России (в живом весе)

Главная причина таких негативных результатов – низкий уровень генетики и технологий производства, диспаритет цен по основным ресурсам производства, особенно на зерно и материально-техническое обеспечение, поставляемое из других отраслей производства (энергия, ГСМ, строительные материалы, оборудование).

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

При этом обеспечивается:

- непрерывность поточного производства;
- узкая специализация помещений и использование их по принципу «все пусто - все занято»;
- концентрация большого количества свиней на ограниченных площадях, позволяющая сократить протяженность коммуникаций;
- жесткие требования к режиму эксплуатации животных и помещений;
- повышение производительности труда и др.

Вместе с тем выявлен и ряд существенных недостатков, присущих практически всем вариантам проектов ферм, реализованных в 60-70х годах XX века. К ним относятся:

- концентрация на одной территории большого репродуктивного и откормочного поголовья, приводящая к накоплению на территории патогенной микрофлоры;

- комплектование маточного стада репродукторов ремонтными свинками, приспособленными к условиям промышленного содержания;
- отсутствие постоянной собственной сырьевой базы, что снижало продуктивность и повышало возможность инфекционных заболеваний;
- использование гидросмыва при навозоудалении, что вело к образованию большого количества навозных стоков, а общее количество воды, пропускаемое за сутки системой навозоудаления достигало 30 л и более в расчете на одно животное;
- отсутствие резервных помещений и невозможность проведения ремонтно-восстановительных работ оборачивалось ускоренным износом оборудования и инженерных систем и др.

Современные тенденции в развитии свиноводства и мировая практика направлены на углубленную специализацию производства, отдельное содержание репродукторного и откормочного поголовья, что позволяет свести к минимуму влияние отрицательных факторов на животных.

Модели прогрессивного экологически безопасного производства свинины, рассматриваемые в данной книге, разработаны на основе последних достижений науки и техники, а также обобщенного опыта эксплуатации промышленных ферм и комплексов в России и зарубежных странах.

При этом можно выделить следующие их особенности:

- узкую специализацию предприятий, входящих в систему производства свинины, расположенных на значительном расстоянии друг от друга, что позволяет избежать загрязнения среды и отрицательного влияния биологических факторов на здоровье и продуктивность животных;
- принципиально новый подход при проектировании и строительстве свиноводческих предприятий, который обеспечивает поэтапный ввод производственных помещений в эксплуатацию и более быструю их окупаемость;
- усовершенствованный метод разведения и комплектования маточных стад товарных репродукторов ремонтными свинками, приспособленными к условиям промышленной технологии;
- новую систему кормления свиней разных производственных групп с использованием полнорационных гранулированных кормов, при снижении вероятности отравления животных микотоксинами, непроизводительных потерь кормов и затрат труда при кормлении свиней;
- применение безводных методов навозоудаления, обеспечивающих сокращение потребления воды на технологические нужды в 1,5-2 раза;
- организацию хранения и переработки отходов в различные виды органических удобрений и использование жидкой фракции для орошения кормовых культур.

2. Технологический уровень отечественного и зарубежного производства на комплексах, фермерских хозяйствах и на подворьях населения

Интенсивное ведение отрасли на основе достижений научно-технического прогресса - основа увеличения производства свинины. Главные условия освоения интенсивных технологий:

- организация поточной системы производства и совершенствование систем содержания свиней, соответствующих промышленным методам ведения отрасли и обеспечивающих рост производительности труда;

- устойчивое обеспечение всех половозрастных групп свиней высококачественными кормами, сбалансированными по энергии, аминокислотному составу, витаминам и минералам;

- гибридизация животных с использованием исходных пород и типов свиней, способных давать потомство с высокой энергией роста и эффективным использованием корма;

- прогрессивные формы менеджмента, обеспечивающие рентабельное производство свинины на свиноводческих предприятиях.

Интенсивные методы ведения свиноводства должны применяться на всех фермах и комплексах.

Переводу свиноводческих ферм на интенсивную технологию должна предшествовать их паспортизация, при которой определяется потребность в помещениях, оборудовании и средствах механизации, последовательность и сроки выполнения работ по реконструкции и техническому перевооружению, меры по укреплению кормовой базы и т. д.

Поточная система производства свинины – обязательное условие интенсивной технологии. Производственный процесс при этом должен быть непрерывным в течение года с ритмом 1-4 дня для комплексов на 24, 54 и 108 тыс. свиней в год и с ритмом, кратным 7 дням (7, 14 и т. д.) для остальных комплексов и ферм.

Поточность производства достигается:

- непрерывным ритмичным подбором однородных по числу и срокам осеменения групп маток и получением одновозрастных партий молодняка. Группы маток сохраняются в том же составе в течение супоросного и подсосного периода до отъема поросят. Молодняк формируют в соответствии с принятой технологией в производственные группы, которые остаются постоянными в течение всех этапов выращивания и откорма:

- формированием необходимого числа групп маток и свиней других возрастных групп;

- осеменением маток каждой группы в короткий, четко определенный промежуток времени (ритм) без паузы;

- наличием специализированных помещений для каждого этапа производственного процесса, разделенных на секции и используемых по принципу

"пусто-занято". Профилактический перерыв между заполнениями секций животными должен быть не менее 5 суток.

Для определения потребности в производственных площадях отдельных участков устанавливают продолжительность производственного цикла содержания животных каждой возрастной группы с учетом дезинфекционных работ, число секций на каждом участке (табл. 6) и число голов в производственных группах.

Продолжительность подсосного периода маток, сроки выращивания и откорма молодняка принимают в соответствии с конкретными хозяйственными условиями и могут быть при необходимости изменены.

Для выращивания и откорма молодняка применяют трехфазную или двухфазную систему. При трехфазной системе поросят после отъема от маток переводят в специализированные секции участка для доращивания молодняка, в которых содержат их до передачи на откорм при достижении живой массы 30-35 кг.

Таблица 7

Число секций для размещения производственных групп свиней в зависимости от мощности свиноферм при поточной технологии

Производственные группы	Свиноферма с годовой мощностью, тыс. голов			
	12000	6000	3000	1000
Количество дней в ритме производства	7	14	28	56
Хряки-производители, проверяемые, пробники	1 ^x	1 ^x	1 ^x	1 ^x
Ремонтные свинки на осеменении	7 ^x	4 ^x	2 ^x	1 ^x
Свиноматки:				
холостые	4 ^x	2 ^x	1 ^x	1 ^x
условно супоросные	6 ^x	3 ^x	2 ^x	1 ^x
супоросные	12 ^x	6 ^x	3 ^x	2 ^x
Тяжело супоросные матки, подсосные матки, поросята-сосуны, поросята-отъемыши	16	8	4	2
Молодняк на откорме	24	12	6	3
Ремонтные свинки на выращивании	20	10	5	3
Всего секций	90	46	24	14

^x - Помещение делят на секции условно по числу групп.

При двухфазной системе поросят оставляют до передачи на откорм в тех же станках, где проходил опорос, или переводят на доращивание в соответствующие секции.

Для каждой возрастной группы свиней предусматривают отдельные секции, вместимость которых определяют в зависимости от численности поголовья в технологических группах. Число секций должно соответствовать продолжительности производственного цикла с учетом подготовительных ветеринарно-санитарных работ, проводимых до постановки туда животных.

Деление на участки применяют на всех фермах с трехфазной и двухфазной системой выращивания и откорма молодняка независимо от их мощности для обеспечения технологического процесса

Ремонтный молодняк размещают на участке холостых и супоросных маток. Для каждого участка выделяют изолированные секции или отдельные здания. Допускается размещение участков и в одном здании, но в этом случае каждый участок отделяют сплошной перегородкой.

Планирование производства свинины на год и на весь период эксплуатации следует осуществлять на основе данных, включающих:

- технологические параметры продуктивности и сохранности поголовья;
- сведения о поголовье и потребность в производственной площади;
- расчет потребности и ритмичности поставок или выращивания племенного молодняка для ремонта маточного стада и хряков;
- расчет потребности в кормах;
- расчет производства свинины в живой массе.

Контроль за технологическим процессом необходимо проводить на основании анализа хода работ по окончании каждого ритма, по периодам и в целом за год.

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. Например, 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 2-3 дня следующей недели, начиная с понедельника;

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

Современные тенденции в развитии технологий интенсивного свиноводства.

Наметившиеся, в последнее время, положительные тенденции к улучшению качественных показателей развития свиноводства в России позволяют утверждать, что в основе данных изменений, лежит не только модернизация свиноводческих предприятий импортным оборудованием, но и в значительной степени, внедрение перспективных западных технологий доращивания и откорма делового поголовья.

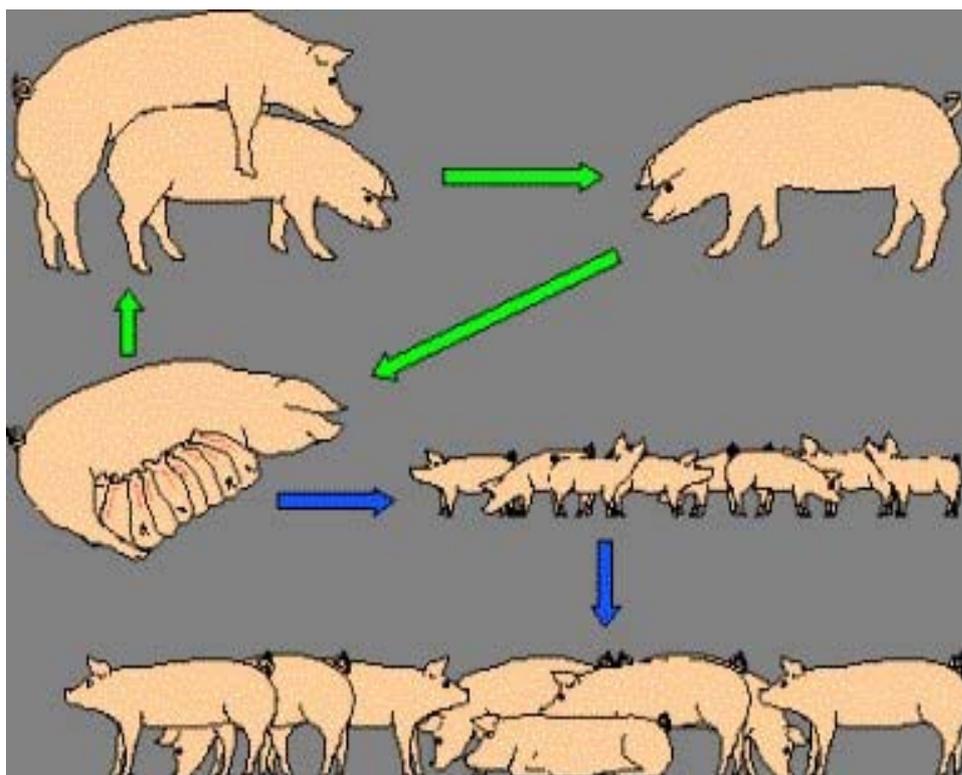
Основными показателями эффективности свиноводческого предприятия служат: расход кормов на единицу привеса, продолжительность выращивания и откорма свиней, сохранность поголовья, затраты ручного труда.

Лидирующие места среди стран западной Европы в достижении максимальных показателей эффективности свиноводства занимают Дания и Голландия.

Экономический эффект при достижении датских показателей только за счет экономии корма составил бы в пересчете на общее поголовье в России около 25 млрд. рублей в год, что сопоставимо со стоимостью объемов импорта свинины в сумме за полтора года.

Модернизация, реконструкция и строительство новых свиноводческих ферм и комплексов на основе повсеместного внедрения перспективных мировых технологий и оборудования, является актуальной задачей агропромышленного комплекса России на современном этапе.

Основой европейского свиноводства являются породистые свиноматки и хряки. Первое осеменение свиноматки происходит в возрасте 7-8 месяцев, а продолжительность их активной жизни до попадания на бойню 3-3,5 года. Между опоросами в среднем проходит 22 недели. В год у свиноматки бывает 2,3 опороса. Каждый опорос приносит 10-18 поросят, из которых 10-15 здоровых и 1-2 погибают при родах. Таким образом, среднестатистическая свиноматка приносит 23 поросенка в год, а на лучших фермах 27-30 поросят. При этом, отход поголовья составляет 10-12% в опоросе, 4-5% на дорастивании и 2-3 % поросят на откорме.



Осеменение свиноматки; Супоросная свиноматка (114 дней); Опорос/поросята сосуны (21 – 28 дней); Поросята отъемыши (8-35 кг); Поросята на откорме (до 110 кг.)



Сначала свиноматка попадает в отделение осеменения холостых свиней, затем в отделение супоросных свиней. В станке или секции для опороса свиноматка находится вместе с поросятами в течение 3-4 недель, после которых свиноматка опять переводится в отделение для холостых свинок и цикл начинается сначала.

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

Рис. Станок с фиксацией



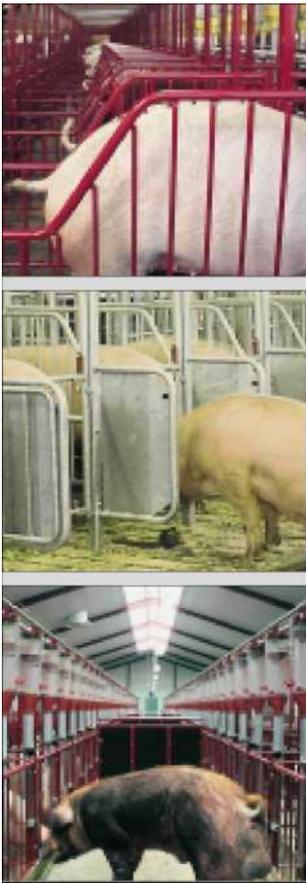
В отделениях для осеменения станки устанавливаются в ряд по 10-20 штук, напротив друг друга, оставляя поперечный проход шириной 1,2-1,5 м. В этом проходе, с помощью перегородок, установленных через каждые пять станков ряда, организуют манежи для хряков, в которых происходит их

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).

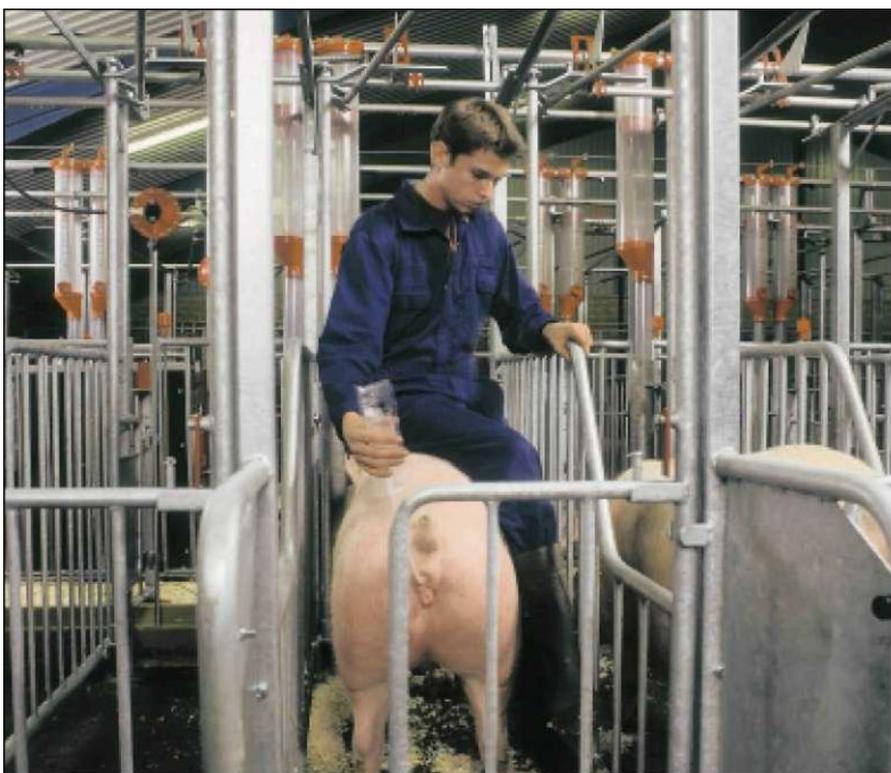
Рис. Станок марки KS





Как правило, осеменение производит сам фермер. Оседлав свиноматку сверху, он вводит специальную трубку со спермой хряка и осеменяет свиноматку. Для получения результатов такого вида осеменения, желательно присутствие рядом со свиноматкой хряка.

Большинство фермерских хозяйств (80%) практикуют искусственное осеменение в специальных станках.



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.

Рис. Осеменение свиноматки в станке



Рис. Общий вид секции для осеменения свиней

После установления супоросности, свиноматок переводят в **отделение для супоросных свиней**. В отделении для супоросных свиноматок должны быть не только станки без фиксации, но и свободные секции группового боксового содержания на соломе.



Рис. Отделение для супоросных свиноматок при свободном выгуле на соломе

При этом секции отделения должны отвечать следующим требованиям: Минимальная площадь на одну свиноматку = 1,3 м² и 0,95 м² на свинку, не имевшую супоросность. Полы должны быть прочными и не гладкими, чтобы предотвратить свиноматок от скольжения и падения. В секции должен поддерживаться необходимый температурный и вентиляционный режим.

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.

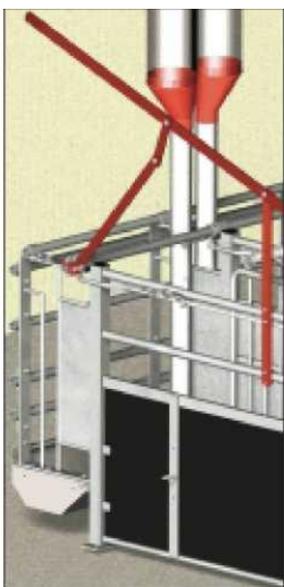
Этот вариант содержания супоросных свиноматок получает все большее развитие в странах западной Европы. Так, например, в Дании с января 2006 года вступил в силу закон об обязательном боксовом содержании поголовья в отделениях для супоросных свиноматок.

На фермах существуют 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.

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 доувлажнением в кормушке и нет необходимости жидкого кормления свиноматок.

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



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

Рис. Устройство для дозированного кормления

К уху свиной прикрепают 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 свиная с данным номером уже не получает корма, до времени следующего кормления, согласно установленного рациона.



Рис. 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 они переводятся в **отделения опороса**.



Рис.

За 5-7 дней до родов свиноматок помещают в станки для опороса.

Опорос длится от 3 до 6 часов. Многоплодность свиноматки составляет обычно 10-15 поросят. Вес новорожденного поросенка - 1000 - 1500 гр.

В первые часы жизни поросята должны получить достаточное количество молозива, которое выделяется в первые 48 часов после родов. С третьего дня и до отъема поросята питаются молоком свиноматки.



Рис. Станок для опороса свиноматок

В случае отсутствия молока у матки, поросят необходимо кормить специальным искусственным молоком. Через 14-15 дней после рождения у поросят вырабатывается собственный фермент, энзим. С этого момента поросят можно подкармливать специальными добавками к молоку.

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





Рис. Вид решетчатых полов в станках для свиноматок

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



Рис.

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

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.

Принимая во внимание, что в отделении для супоросных свиноматок они содержались в беспривязном состоянии, очень важно предусмотреть свободное место для свиноматки в станке для опороса. 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.



рис. Вид берложки для поросят с лампой для обогрева с увеличенной площадью станка для свиноматки.

Особое внимание обращается на вентиляцию в секции для опороса.

Как отмечалось выше, свиноматки содержатся в отделении опороса вместе с поросятами сосунами в течение 3-4 недель, а далее их опять возвращают в отделение для холостых свиней/ отделение осеменения/.

Через 3-4 недели после опороса - поросята весят 6-8 кг. и их переводят в **отделение доращивания**. 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 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).

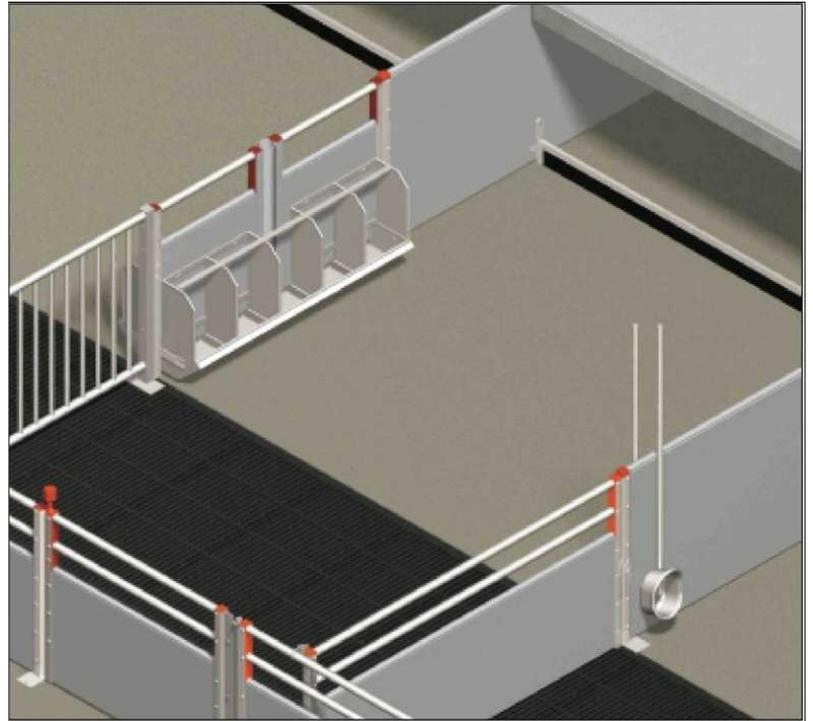


Рис. Общий вид станка для доразивания поросят-отъемышей

Большинство свиноводческих ферм в Европе оснащены решетчатыми полами. Навоз просачивается сквозь щели полов, попадает в накопительный канал и удаляется оттуда, различными системами удаления навоза. Таким образом, поверхность полов остается относительно чистой, что позволяет сократить время фермера на его мойку и дезинфекцию, а также в значительной степени снизить возможную заболеваемость поросят.

При перемещении поросят из станка для опороса в секцию доразивания возникает большой риск их заражения бактериями диареи. Это тщательно отслеживается и зараженных поросят лечат антибиотиками, добавляя их в питьевую воду через специальное устройство.



В отделении поросят на доразивании, устанавливают автоматические системы сухого или жидкого кормления «вво-лю». Особое внимание в отделении на доразивании необходимо обратить на рацион кормления.

Рис. Двухбункерная кормушка для поросят на доразивании при сухом кормлении

Крайне важно при разработке рациона кормления поросят на доращивании, выдержать правильный переход от потребления добавок к молоку 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 до 30 кг.



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 также разделено на секции по 15-30 поросят в каждой. Отношение длины к ширине секции должны быть 2:1.

Рис. 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.



Рис. 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.

Площадь секции принимается из расчета $0,55-0,65 \text{ м}^2$ на поросенка.

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

Кормление поросят производят с помощью автоматической системы раздачи сухого или жидкого корма. Для откорма поросят до 100 кг используют приблизительно 300-310 кормовых единиц. Это коррелируется с 225 кг зерна и 75 кг сои. Поросята на откорме потребляют в среднем 2,3 кг в день сухого корма, при этом среднесуточный привес составляет $0,92-0,94 \text{ кг}$.



Рис. 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. Однако 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** 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



Рис. 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.



Рис. Бункер оперативного запаса и приемная воронка

Новинкой 2005 года является реверсивный привод транспортера, 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.



Рис. Электропривод транспортера реверсивного типа

Дозаторы используются в отделениях свиноматок для строгого соблюдения рациона кормления по программе.

Кормление поросят на дорацивании 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.

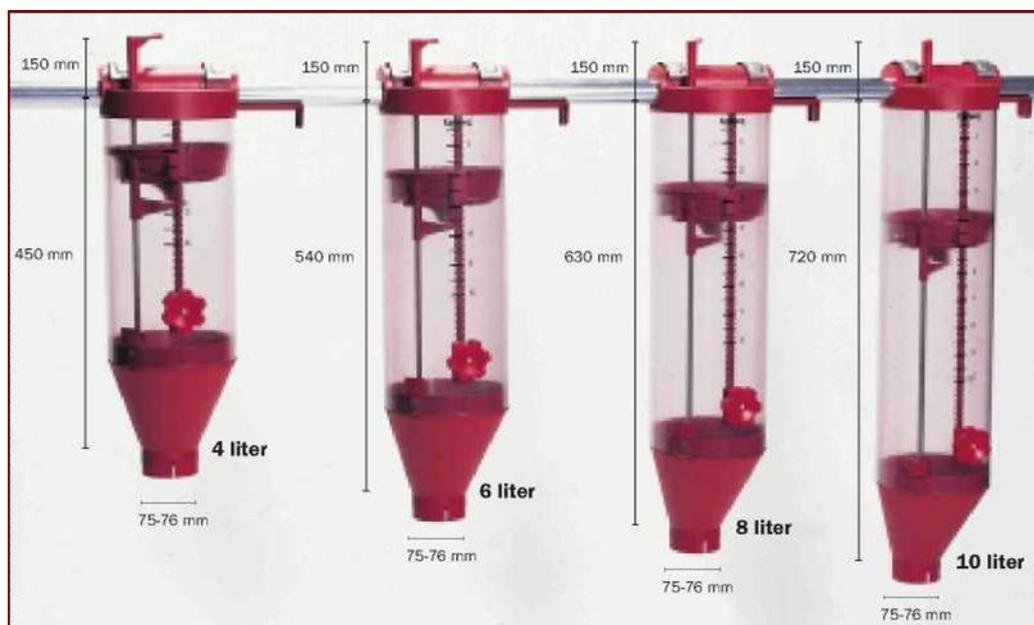
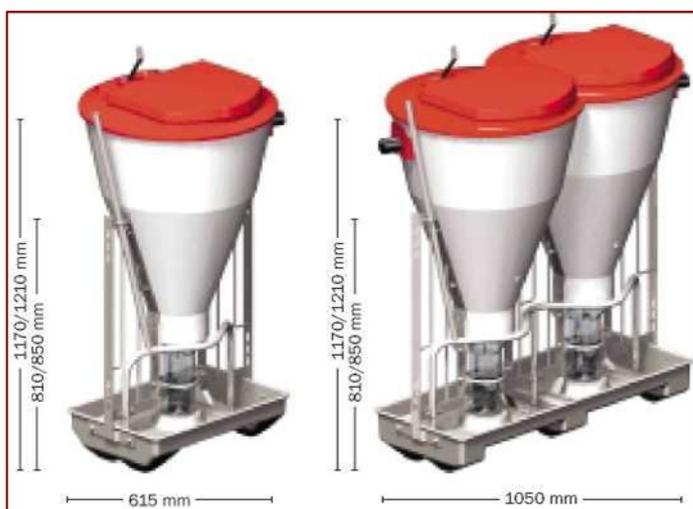


Рис. Дозаторы кормления свиноматок



Однобункерные кормушки рассчитаны до 50 поросят, а двухбункерные до 70 поросят, что значительно экономит капитальные вложения.

В настоящее время наметилась тенденция увеличения количества поросят в секции. Плотность посадки животных существенно меняется в зависимости от веса (у поросят возрастает почти в 6 раз).

Вес поросенка/свиньи. Кг.	Мин. Площадь м ²
До 10	0,15
10 - 20	0,20
20-30	0,30
30-50	0,40
50-85	0,55
85-110	0,65
Свыше 110	1,00

Таблица. Нормативы площадей для содержания поросят в различных отделениях ферм/комплексов (м²/гол.).

Приведенные нормативы существенно отличаются от отечественных, согласно которым площадь пола в станке при плотности в 30 голов на откорме на щелевом полу составляет 0,65-0,8 м².

Различия в нормативах площади станка для содержания ремонтного поголовья в сравнении с российскими нормами превышают 2 раза (1,7 и 0,8-0,75 м²). См. таблицу № .

Группа	Всего животных	Мин. площадь. м2
Свиноматки до 1 опороса	Всего 17 свиноматок, из них:	
	Свиноматки после первого опороса	2,80
	Свиноматки после 2 опороса	2,20
	Старые свиноматки	2,00
	Всего от 18 до 39 свиноматок	2,25
	Всего вместе 40 и более свиноматок	2,025
Свинки ремонтные	Первые 10 свинок	1,90
	Последующие к ним 10 свинок	1,70
	На каждую дополнительную свинку	1,50

Таблица. Нормативы площади для свиноматок и ремонтных свинок.

Эти различия учитывают все многообразие возрастных групп животных, в то время как отечественные нормы рассчитаны на продолжительность каждого периода в среднем.

В настоящее время в европейских странах применяются три основные системы организации свиноводства.

- Интегрированная система (от опороса до бойни)
- Репродуктивная система (от опороса до продажи поросят на откорм)
- Система поросят на откорме (от 30 кг до 100-110 кг)

Приблизительно 50% ферм используют интегрированную систему производства, 15 % ферм – репродуктивную систему и 35% - систему поросят на откорме. 80% фермеров имеющих репродуктивную систему производства, поставляют поросят разным компаниям (фермам) по фиксированным контрактам, и только 20% репродукторов, поставляют своих поросят только одному покупателю.

Производство свиней от опороса до бойни, как правило, находилось в одном здании. Такое производство получило название – **«традиционная система»**.

Отрицательным аспектом данной системы является все возрастающие издержки, связанные с ветеринарным благополучием, т.к. содержание в одном здании взрослых свиноматок и поросят увеличивают риск заболевания последних.

В настоящее время все большее распространение получают Американские системы производства, получившие название “Мультисайт”. При этой системе для содержания свиней по группам и возрасту используют различные, отдельно стоящие здания.

Системы “Мультисайт” существенным образом снижают риск заболеваний.

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



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 энерго-сберегающая система обеспечения нормативных параметров мик-

роклимата 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.

Технология кормления «вволю» имеет следующие преимущества:

1. Свиньи потребляют корма столько, сколько им нужно для осуществления жизнедеятельности и максимальных привесов;
2. Отсутствует каннибализм и между свиньями устанавливается иерархия во времени и периодах кормления;
3. Так как свинья имеет возможность неограниченного порционного питания, то отсутствуют условия для переедания и ожирения;
4. В процессе еды животное может дозированно пить, не отходя от кормушки.
5. Слюна, попадая в кормушку, создаёт благоприятные условия для начала ферментации комбикорма.

Эта технология практически исключает ручной труд.

Система кормления состоит из автоматических кормушек, расположенных в стенке или станке и линии подачи комбикорма в бункер кормушек из бункера оперативного запаса, который расположен на улице. Подача кормов осуществляется автоматически по мере поедания корма животными.

Кормление «вволю» обеспечивает максимальную продуктивность животных и наиболее эффективное и экономное расходование комбикормов, так как корм в кормушку подаётся только при принудительном воздействии на колокол кормушки животным, а вода поступает через nippleную поилку в кормушке с подогревом.

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.



Рис. Общий вид быстровозводимой фермы для откорма поросят

По желанию заказчика проект оснащается системой переработки органических отходов в высококачественные органические удобрения с получением биогаза анаэробным способом или получением высококачественного компоста методом экспресс-компостирования.



Рис. Быстровозводимые хранилища жидкой фракции отходов свинофермы



Конструкция секций выполнена таким образом, что обеспечивается проветривание в проходах и в зоне нахождения свиней. Интенсивность выделения из навоза вредных запахов резко 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. При чём отопление зоны отдыха обеспечивается теплом от животных и выполнено в виде берложки 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.

Технологические показатели фермы-автомата:

1. среднесуточный привес на откорме 950 – 1000 грамм;
2. расход кормов 2.3 – 2.5 кг на 1 кг привеса;
3. толщина шпика 1 – 1.5 см. при весе 100 кг;
4. количество циклов откорма от 30 до 110 кг – 4.3 в год;
5. максимальные затраты энергии на подогрев пола в зоне отдыха – 25 кВт на модуль 1000 голов при температуре наружного воздуха минус тридцать градусов. Эта энергия может покрываться за счёт биогаза или теплового насоса, за счёт тепла от навозной массы.

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



Таким образом, можно строить из модульных конструкций репродуктор, а вокруг него модули – откормочники с учётом необходимых земель для внесения удобрений и производства фуражного зерна. При этом размер комплекса не ограничен.

При использовании части собственного фуражного зерна целесообразно оборудовать комбикормовый цех, имеющий зерносклад с сушилкой. Комбикорм готовится ежедневно в ночной период (меньше стоит электроэнергия) по рецептам для каждой группы животных, а утром раздаётся животным.

2.1. Селекционно-племенная работа и система гибридизации

Успешная реализация достижений научно-технического прогресса в свиноводстве в значительной степени зависит от продуктивного потенциала животных. Современные технологии базируются на использовании высокопродуктивных животных, объединенных селекционерами в линии, семейства, внутрипородные типы, породы. Племенная работа стала неотъемлемой частью технологии, поскольку без нее невозможно дальнейшее совершенствование племенных и продуктивных качеств животных, а значит и большее производство свинины лучшего качества.

Отечественное свиноводство располагает ценным генофондом, представленным 22 породами и породными типами. Основной разводимой породой Российской Федерации является крупная белая, удельный вес которой составляет 87,3%, далее следует ландрас – 3,5%, скороспелая мясная (СМ-1) – 2,6%, дюрок – 2,6%, йоркшир – 0,6%, на остальные породы и типы приходится 3,4%.

Свиньи пород крупная белая, ландрас, дюрок и йоркшир отечественной селекции выгодно отличаются от других отечественных пород, своими воспроизводительными качествами и крепостью конституции.

Таблица 8

Показатели развития маток пород отечественной селекции (36 мес.)

Показатели	Крупная белая	Ландрас	Дюрок	Йоркшир
Живая масса, кг	238	247	240	260
Длина туловища, см	163	162	163	171
Многоплодие, гол.	10,4	10,8	9,8	10,6
Молочность, кг	51,8	54,2	48,8	54,6
Поросят в 2 мес.	9,4	9,7	8,7	9,5
Масса 1 поросенка, кг	17,7	18,4	18,0	18,6

Однако, в большинстве случаев животные данных пород характеризуются большим содержанием жира в тушах, высокими удельными затратами кормов и не способны в настоящее время обеспечить производство конкурентоспособной свинины.

Таблица 9

Показатели контрольного откорма

Показатели	Крупная белая	Ландрас	Дюрок	Йоркшир
Возраст достижения живой массы 100 кг	189	188	176	168
Среднесуточный прирост	681	727	760	821
Затраты корма на единицу продукции	3,73	3,64	3,30	3,10
Толщина шпика	2,8	2,8	2,1	1,6

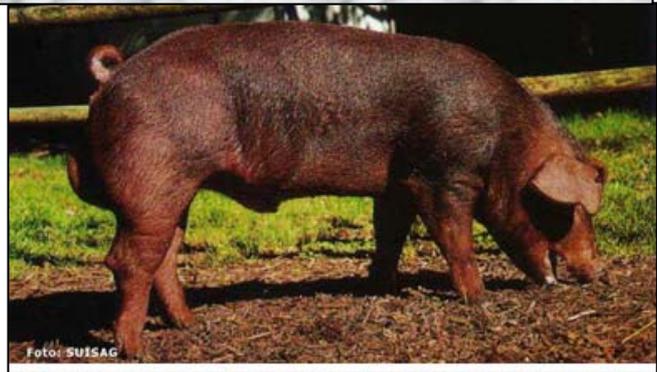
Животные этих пород отечественной селекции даже при сбалансированном кормлении имеют показатели конверсии корма с учетом маток 4,0-4,5 кг на 1 кг прироста живой массы молодняка свиней против 2,5-2,8 кг у исходных линий этих пород в ведущих генетических компаниях западной Европы.

Отечественная селекция**Европейская селекция**

Хряки породы ландрас



Хряки породы дюрок



Не менее важным показателем является длина туловища животных. Как известно этот показатель находится в тесной положительной зависимости как с откормочными и мясными качествами, так и с количеством рабочих сосков у свиноматок.

В нашей стране за стандарт принято наличие 14 рабочих сосков у свиноматок. Животные европейской селекции отличаются от отечественных большей длиной туловища и как следствие этого большим количеством рабочих сосков. Специалисты в области генетики и селекции английской фирмы **“JJ Genetics”** получают животных с 18 рабочими сосками! (см. рис.)

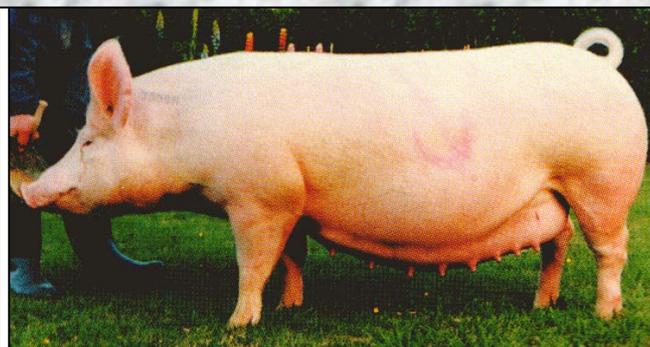
Хряки крупной белой породы (слева) и йоркшир (справа)



TEMPO



Свиноматки крупной белой породы



Зарубежные производители свинины наряду с воспроизводительными качествами уделяют большое внимание откормочным и мясным характеристикам животных, используя современные методы селекции и генетики.

Селекция по массе задней трети полутуши за последние 20 лет у английских свиноводов дала отличные результаты (рис.).



С повышением среднего уровня продуктивности породы или ее структурных единиц эти методы становятся сложнее, требуют все больше знаний и труда для того, чтобы обеспечить дальнейший прогресс племенной части отрасли.

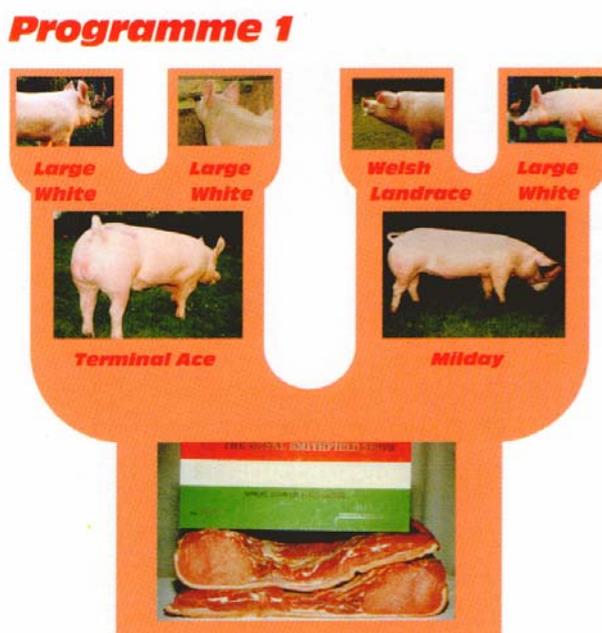
Таблица 10

Показатели генетического прогресса в свиноводстве Дании за последние 4 года

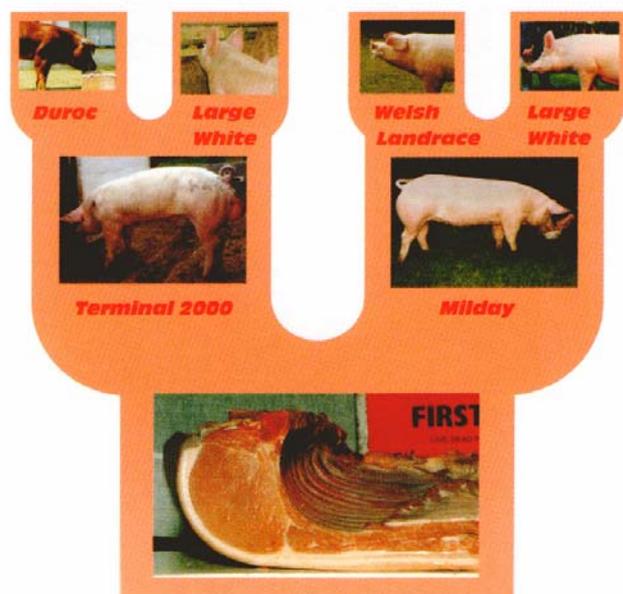
Показатели	Ландрас	Дюрок	Йоркшир
Среднесуточный прирост, г	929	924	923
Оплата корма, кг	2,35	2,29	2,27
Выход мяса, %	61,1	59,9	61,5
Размер помета, гол.	13,5	11,8	12,0
Возраст достижения живой массы 100 кг	162	162	165

Среди эффективных приемов, позволяющих добиться высокой продуктивности свиней, особое место принадлежит внедрению метода 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 в продуктивности свиней за счет реализации эффекта гетерозиса.

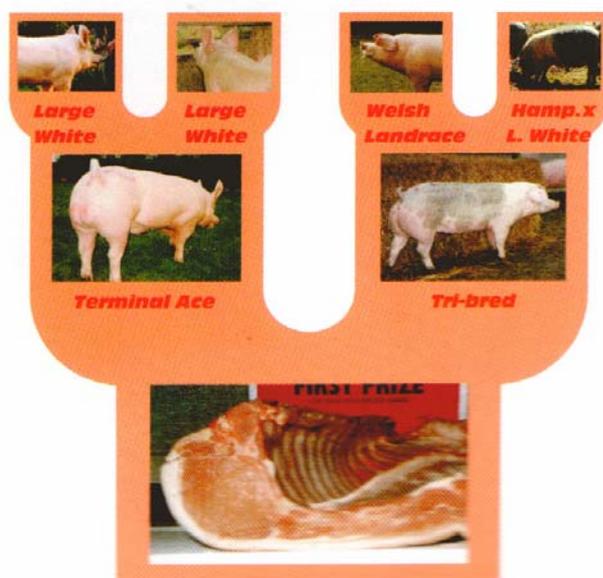
Принятые программы гибридизации в селекционно-генетическом центре "JJ Genetics" (Англия)



Programme 2



Programme 3



Для производства товарных гибридов в мировом свиноводстве применяются: породно-линейная гибридизация - скрещивание свиней специализированных пород, типов и линий; межлинейная - скрещивание свиней специализированных линий.

В современном понимании специализированные линии свиней - это линии, селекционируемые по определенной группе положительно коррелирующих между собой признаков.

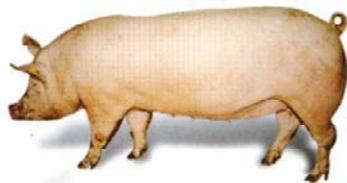
При межпородной гибридизации скрещиваются между собой животные сочетающихся между собой пород, при породно-линейной - матки определенных пород или их помеси с хряками специализированных линий. В зависимости от количества участвующих линий, гибридизация может быть одноступенчатой и двухлинейной. При одноступенчатом скрещивании свиньи одной специализированной линии или породы спариваются с хряками другой, а все потомство ставят на откорм или выращивание для ремонта стада. Двухлинейное (или породно-линейное) скрещивание является составной частью более сложных схем гибридизации, например, трехлинейное, еще более сложной.

Дангибрид ЛЙ

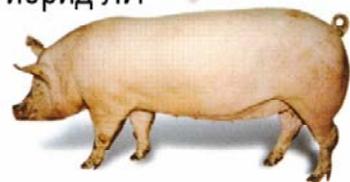
Датский ландрас



Датский йоркшир



Дангибрид ЛЙ



Данлайн ГД:

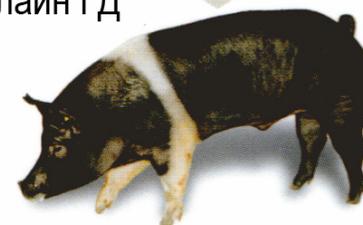
Датский гэмпшир



Датский дюрок

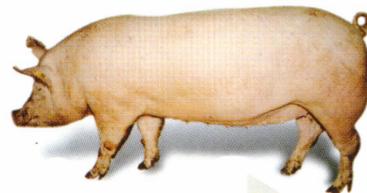


Данлайн ГД



Данлайн ЙД:

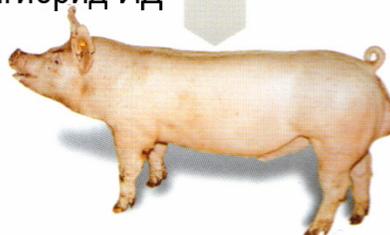
Датский йоркшир



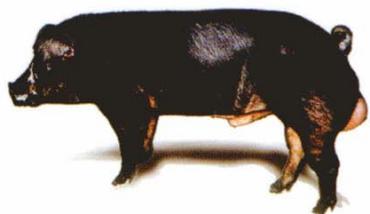
Датский дюрок



Дангибрид ЙД



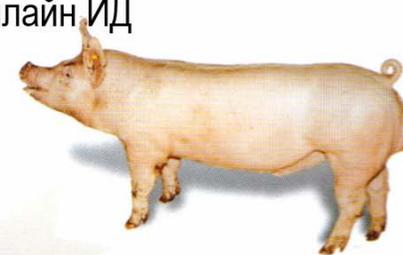
Датский дюрок



Данлайн ГД



Данлайн ЙД



Дангибрид ЛЙ

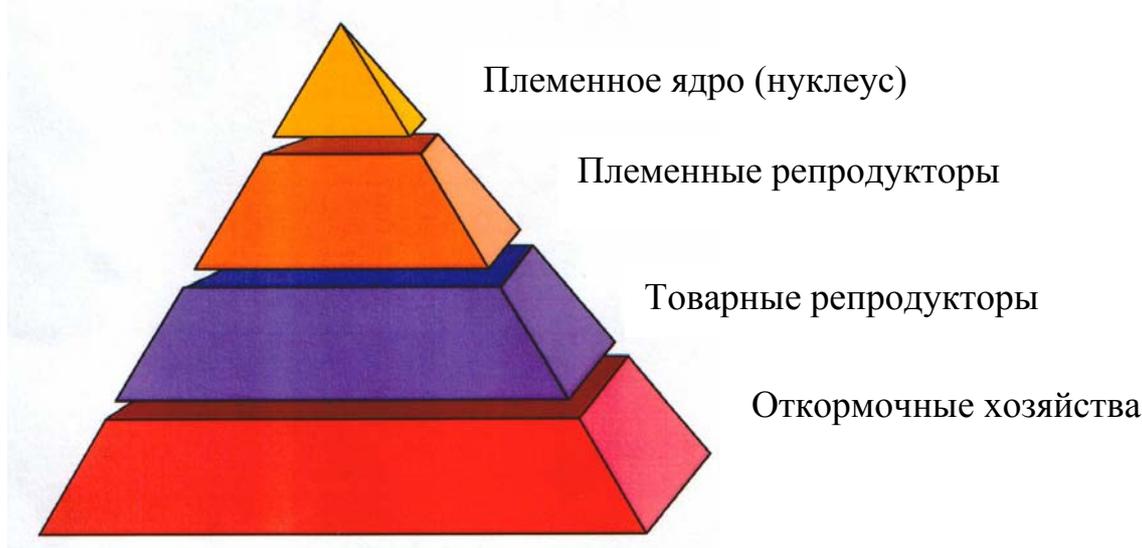


Дюрок 50%
Ландрас 25%
Йоркшир 25%

Дюрок 25 %
Гэмпшир 25%
Йоркшир 25%
Ландрас 25%

Дюрок 25%
Йоркшир 50%
Ландрас 25%

Мировой опыт ведущих производителей свинины доказывает высокую эффективность пирамидальной системы разведения свиней, ставшей традиционной. Эта система предусматривает одностороннее движение поголовья: племенное ядро (нуклеус) – племенные репродукторы – товарные репродукторы – откормочные хозяйства.



В племенном ядре (нуклеусе) занимаются совершенствованием породы, созданием специализированных отцовских и материнских линий, заводских типов, производством высокопродуктивного племенного молодняка. На высоком уровне ведется селекционно-племенная работа. Большинство зарубежных ведущих генетических компаний осуществляет селекцию, основанную на комплексной, многопризнаковой оценке суммарного генотипа животного. Для расчета племенной ценности животных широко применяется лучший линейный несмещенный прогноз (BLUP от «Best Linear Unbiased Predictor»), разработанный Хендерсоном. Этот метод позволяет одновременно учитывать показатели большого числа хозяйственно-полезных признаков, как самого животного, так и его боковых родственников, а также основные генетико-популяционные характеристики.

Около 65% всех ведущих мировых производителей поросят являются членами единой системы регистрации. Вся информация о продуктивности и движении поголовья по всем стадам регистрируется в национальных банках данных, что позволяет координационным службам давать фермерам соответствующие еженедельные рекомендации по ведению селекционно-племенной работы.

Племенные репродукторы ведут работу по совершенствованию породы по единому плану. В их обязанность входит оценка и размножение племенного материала, поступившего из нуклеуса. Кроме чистопородного разведения планируется репродукция двухпородных и трехпородных помесей для комплектования маточных стад товарных репродукторов.

Товарные репродукторы осуществляют заключительный этап скрещивания в общей системе гибридизации и предназначены для получения молодняка идущего на откорм и последующий убой.

В России в практическом свиноводстве недостаточно используются теоретические наработки в области селекции и генетики. В основу селекционно-племенной работы положен принцип ротации хряков с их заменой через каждые 3 года. Эта система при неудовлетворительном зоотехническом учете способствует распространению инфекционных заболеваний, быстрому нарастанию степени инбридинга в стадах, не позволяет получать высокоотсеleccionированные специализированные линии, а следовательно и гарантированный эффект гетерозиса. В подавляющем большинстве регионов России недостаточно интенсивно ведется работа по промышленному скрещиванию и гибридизации.

Согласно данным ВНИИплем об объемах гибридизации в свиноводстве России, доля гибридного молодняка в настоящее время не превышает 54,8%, в то время как зарубежом практически все откормочное поголовье получают руководствуясь принятыми схемами разведения.

В настоящее время крайне назрела необходимость создания в стране селекционно-гибридных центров по типу нуклеусов мировых свиноводческих фирм. При этом важно проанализировать возможность развития свиноводства в различных экономических зонах России, региональную потребность в свинине, экономические и кормовые ресурсы региона, наличие свиноводческих хозяйств разной мощности, их производственные возможности и потребность в животных специализированных линий и кроссов.

Программа развития селекционно-гибридных центров и свиноводства в Российской Федерации.

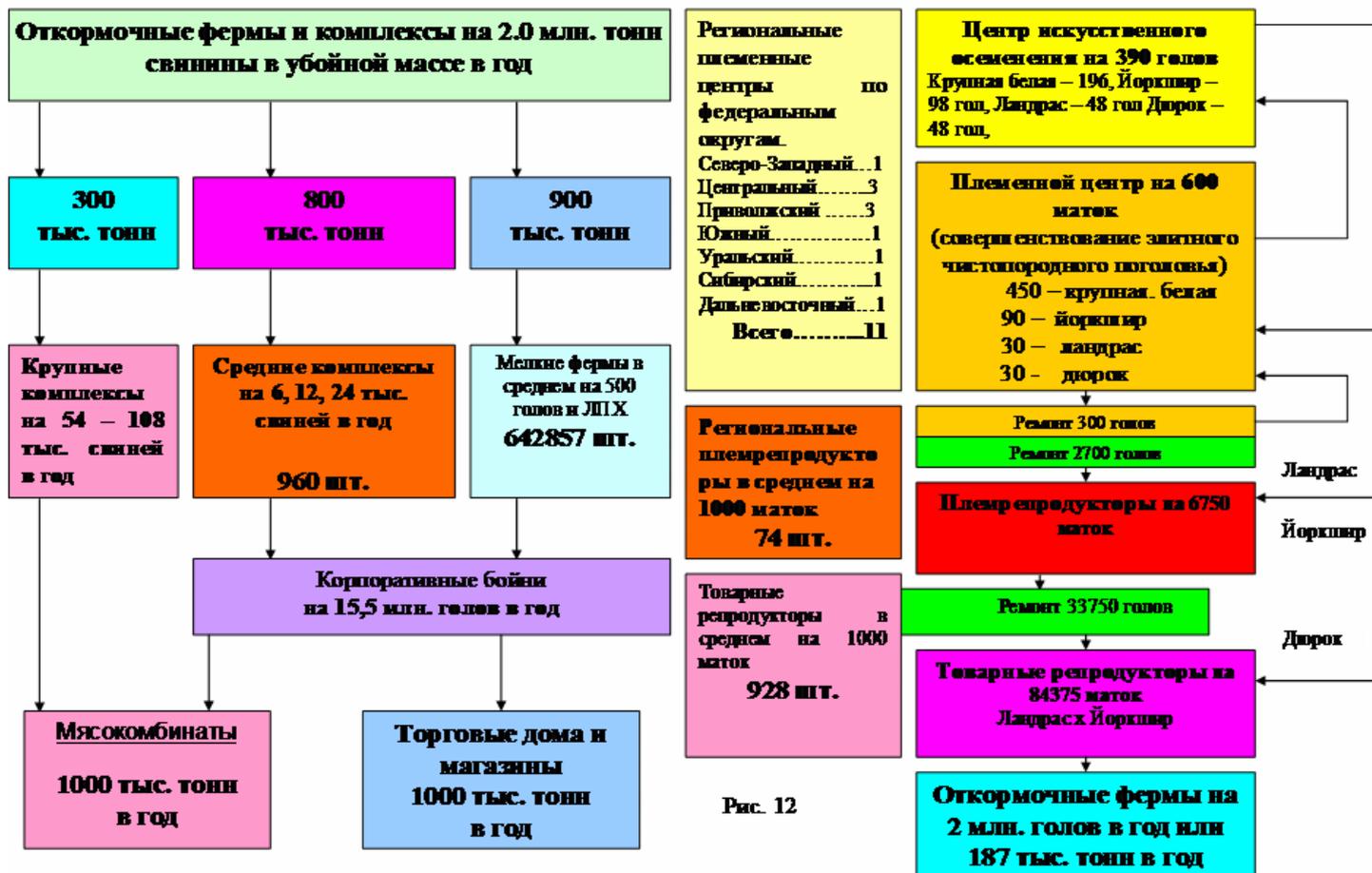


Рис. 12

Свиноводство пользуется селекционными достижениями сельскохозяйственных организаций высшей категории, которые направляют свои усилия на создание высокопродуктивных животных, способных давать эффект гетерозиса в системе гибридизации или промышленного скрещивания.

Четкая разделение организаций по целям и задачам в области селекционно-племенной работы предусматривает одну конечную цель – получение максимума товарной продукции.

Трудно переоценить роль и значение хряков-производителей в качественном улучшении поголовья свиней. При широком использовании в производстве искусственного осеменения от одного хряка можно получить до 10000 поросят. Установлено, что хряки существенно различаются по своим генетическим особенностям. Только 20-30% из них являются улучшателями, то есть дают потомство с наследственными задатками высокой продуктивности. Остальные хряки относятся к нейтральным (до 30-40%) и ухудшателям (25-30%).

В ведущих генетических компаниях молодые хряки отбираются для тестирования из всех контролируемых стад. Тестирование осуществляется на контрольно-испытательных станциях, по результатам которого лишь 2% лучших хряков-производителей используют в системе искусственного осеменения. Каждый хряк-производитель имеет потомство в большинстве племенных стад, а в каждом стаде растет потомство разных хряков. В статистическом отношении это очень тесно связывает данные разных производителей и позволяет получать сравнительный анализ их племенных ценностей на основе лучшего линейного несмещенного прогноза (BLUP).

В России в 80-х годах велось массовое строительство подобных контрольно-испытательных станций (элеверов). В 1987 году на элеверах было оценено 7879 голов ремонтного молодняка, из них 2100 хрячков по 69 племенным свиноводческим хозяйствам. Однако 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.

2.2. Организация искусственного осеменения

В современных условиях развития свиноводства метод искусственного осеменения стал основным технологическим приемом воспроизводства животных. Это связано с тем, что проведение естественной случки на большом поголовье свиноматок технически трудновыполнимо. При естественном осеменении возникает необходимость в наличии большого количества хряков, что, в свою очередь приводит к значительному увеличению производственных площадей, повышению потребности в кормах и затратах рабочего времени, что, в конечном итоге, приводит к снижению экономических показателей. Кроме того, качество такого племенного материала оставляет желать

лучшего. В условиях же высокой концентрации свиноматок таится опасность переноса инфекций половым путем.

Поскольку хряк способен к спариванию со свиноматкой 150-200 раз в год, соответственно, при естественной случке один хряк обслуживает в среднем 15-30 свиноматок. При использовании искусственного осеменения (И. О.) эти цифры увеличиваются в 10 раз. Только применяя искусственное осеменение, возможно реализовать преимущества единовременного заполнения производственных помещений группами одновозрастных животных с помощью синхронизации охоты и овуляции, что, в свою очередь, обеспечивает лучшие условия для проведения успешного осеменения.

При такой схеме, несомненно, требуется большее количество осеменений. Это и является ограничивающим фактором для повсеместного использования естественного осеменения (Е. О.).

Искусственное осеменение в промышленном свиноводстве широко применяется во всем развитом мире, хотя его степень использования в разных странах весьма сильно варьирует. Так, в Европе этот метод воспроизводства составляет по данным 2000г. 80% всех осеменений в большинстве стран (Нидерланды, Франция, Германия, Испания, Норвегия, Финляндия и т.д.). В США доля использования искусственного осеменения в 1999 составила 50% всех осеменений, однако в последние годы этот показатель значительно вырос и продолжает расти. Ежегодно в мире проводится примерно 19 млн. осеменений, из которых в 99% случаев используют сперму хряков, хранившуюся при температуре 15-20°C, более 85% этих осеменений проводится в день или на следующий день сбора спермы.

Пункт искусственного осеменения (ПИО) обычно располагается в том же здании, где содержатся хряки. ПИО включает в себя: манеж для взятия спермы от хряков, с расположенными в нем специализированными станками и соединяющуюся с манежем, посредством окна, лабораторию. Кроме того, размещают дополнительные помещения - моечную для хряков, моечные и стерилизационные помещения для инструментов и посуды, а также манеж для осеменения маток с соответствующими станками.

Манеж - помещение со станком, в котором находится чучело свиноматки, где и происходит забор спермы от хряка. Конструкция станка должна позволять обслуживающему хряка персоналу с легкостью эвакуироваться в случае агрессивного поведения хряка. Забор спермы производится во время садки хряка на чучело. На современном рынке встречаются разнообразные конструкции чучел, но наиболее целесообразно использовать чучела с меняющейся высотой, с упором для передних конечностей.



Рис. 1. Цельнометаллический и покрытый пластиком фантом фирмы Minitube (Германия)



Рис. 2. Фантом с пластиковым покрытием фирмы Medichimica (Италия)



Рис. 3. Фантом цельнометаллический фирмы Genes Diffusion (Франция)



Рис. 4. Фантом фирмы Combiporc (Франция)

Чучело должно быть произведено из некорродирующего материала, который можно легко мыть и дезинфицировать.

Несмотря на то, что наиболее практичным методом сбора спермы является «ручной метод», зачастую фантомы снабжают приспособлениями для фиксации искусственных вагин или искусственных цервиксов (использование последних облегчает труд оператора).

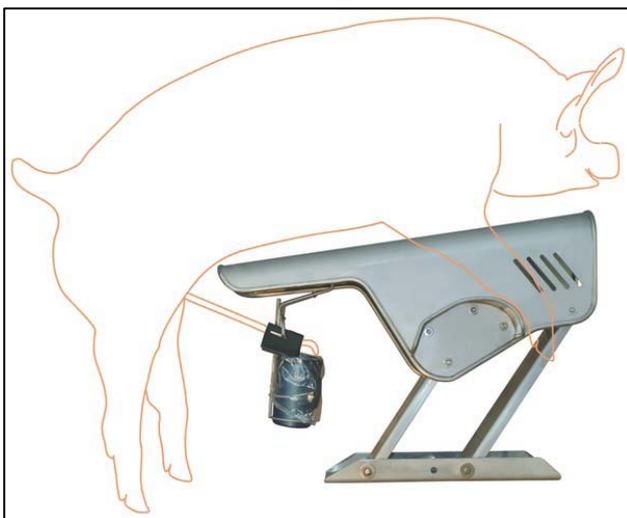


Рис. 5. Фантом с пластиковым покрытием и фиксатором искусственного цервикса фирмы Medichimica (Италия)



Рис. 6. Фантом из стали с фиксатором искусственного цервикса фирмы Medichimica (Италия)

В меньшей степени пригодны чучела из дерева, обитые нетканым материалом (шкурой), или покрытые тканью ввиду сложности полноценной мойки и дезинфекции фантомов подобного типа.



Рис. 7. *Фантом с частями из дерева, обитый нетканым материалом. Фирма Magarog (Испания)*



Рис. 8. *Фантом мобильный фирмы Kruuse (Дания)*

Существуют на рынке чучела без опор для передних конечностей, на наш взгляд, это не соответствует физиологическим потребностям хряков, на таких чучелах садка становится менее устойчивой, хрякам сложнее удержаться на таких фантомах.



Рис. 9. *Фантом без опор для передних конечностей фирмы Schippers (Нидерланды)*



Рис. 10. *Фантом без опоры для передних конечностей фирмы Import vet (Испания)*

В Российской Федерации до сих пор не налажен серийный выпуск чучел для хряков, а предлагавшиеся ранее в СССР деревянные чучела несовершенны в санитарном отношении. В связи с этим лучше использовать фантомы иностранного производства.

При садке на фантом необходимо обеспечить хряку опорную функцию, с этой целью за рубежом налажен выпуск резиновых ковриков предотвращающих скольжение задних конечностей хряка.

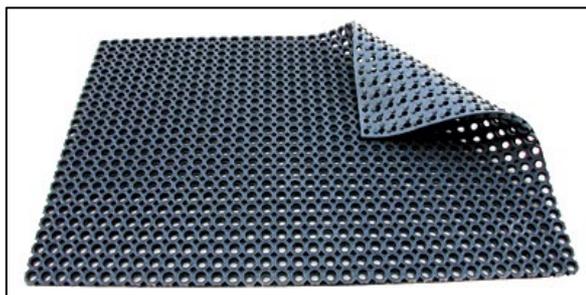


Рис. 11. Резиновый коврик фирмы *Import vet* (Испания)

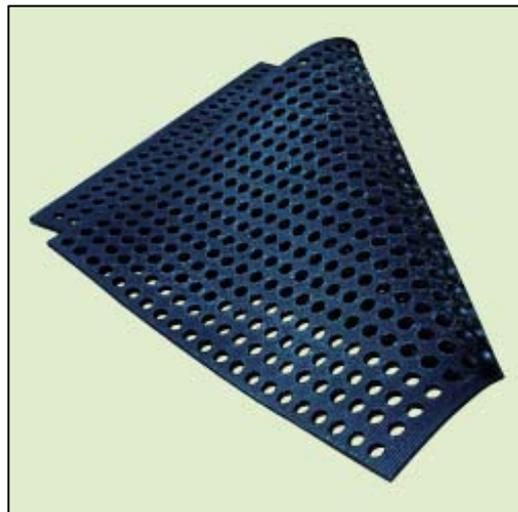


Рис. 12. Коврик резиновый фирмы *Scheppers* (Нидерланды)

Взятие спермы на искусственную вагину уходит в прошлое, поскольку данный метод более трудоемкий, нежели, ставший более распространенным в настоящее время, мануальный метод, не требующий подготовки вагины и самого хряка, и, кроме того, являющийся простым по выполнению. В результате использования мануального метода расходуется меньше времени на получение эякулята, сперма почти не содержит секрета придаточных желез, меньше содержит микроорганизмов.

Для сбора спермы необходимы одноразовые гигиенические перчатки без присыпки (например, латексные) для мануального стимулирования и гигиенической обработки препуция хряка и виниловые перчатки для фиксации и стимулирования во время сбора эякулята. Сбор осуществляется в теплоемкий сосуд, нагретый до температуры тела, со вставленным в него одноразовым стаканчиком или пакетиком для непосредственного сбора спермы. На горловину стакана надевается фильтр, который предназначен для сдерживания секрета придаточных желез, который может действовать негативно на качество получаемого эякулята. Все материалы вступающие в контакт со спермой должны обладать спермадобротностью, т.е. не вызывать адгезию сперматозоидов, не являться токсичными для спермиев. Отечественная про-

мышленность не располагает на данный момент продукцией подобного качества. За рубежом данная продукция представлена весьма широко.



Рис. 13. Виниловые перчатки фирмы Kubus



Рис. 14. Гигиенические перчатки (по локоть) фирмы Genes diffusion (США)



Рис. 15. Нитриловые перчатки фирмы Inserbo (Испания)



Рис. 16. *Стаканы-термосы с ручкой и без ручки фирмы Medichimica (Италия)*



Рис. 17. *Термокружка со вставленным пакетом, оснащенным фильтром, производитель Minitube (Германия)*

С целью оперативной передачи спермы для исследования и переработки, манежное помещение сообщается с лабораторией окном. Лаборатория является небольшим помещением, в котором производят оценку качества спермы, её разбавление, фасовку, маркировку и хранение.

При поступлении в лабораторию, оценку спермы начинают с определения объема методом взвешивания. С этой целью используются электронные весы с допустимой погрешностью измерения от 1 до 2г., Зарубежные производители оборудования для искусственного осеменения предлагают весы различных марок, например: Bosche, Kern, F.Star, Salter, EKS, Blauscal и др., но крайне редко собственного производства. В России также производятся электронные весы, которые с успехом можно использовать.



Рис.18. *Весы электронные Medichimica (Италия)*

Качественная оценка семени определяется по концентрации сперматозоидов. Эту процедуру можно проводить разными методами. Наиболее простой- использование фотометров. Многие фирмы предлагают фотометры фирмы CIBA- Corning 254, некоторые предлагают более точный, технически сложный и более дорогой автоматический фотометр NucleoCounter SP-100 производства фирмы Chemometec (США). Некоторые фирмы производители предлагают фотометры, разработанные и предназначенные исключительно для оценки качества спермапродукции, например: SpermaCue производства фирмы Minitube или фотоколориметр производства Medichimica. Использование специализированных фотоколориметров значительно удобнее, кроме того, для исследования необходимо небольшое количество спермы.



Рис.19. Фотометр CIBA-Corning 254 со специальным светофильтром 540 для исследования спермы хряков



Рис.20. Фотометр NucleoCounter SP-100 производства фирмы Chemometec(США)



Рис.22. Фотоколориметр цифровой производства Medichimica (Италия)



Рис.21. Фотометр SpermaCue фирмы Minitube (Германия)

Кроме фотометрической оценки концентрации сперматозоидов можно использовать микроскопический метод оценки, проводимый в счетных камерах Тома, Тюрка, Бюркера или отечественных - Горяева. Данный метод более точный, нежели электрофотокolorиметрический, но и более трудоемкий, поэтому его можно советовать использовать для контроля работы электрофотокolorиметра, либо, использовать на небольших фермах.



Рис.23. Счетная камера Бюркера. Предлагается фирмой Kubus (Испания)

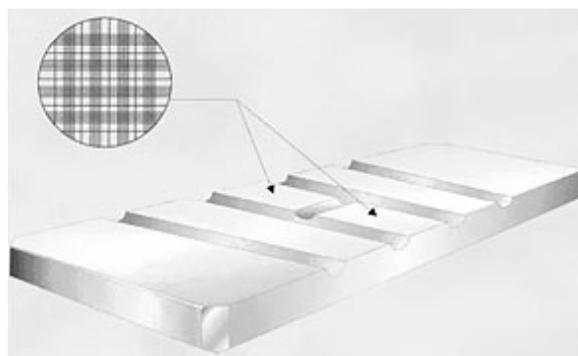


Рис.24. Счетная камера Горяева (Россия).

Кроме определения концентрации сперматозоидов проводится определение подвижности спермиев. Так же, как и при определении концентрации спермиев в счетных камерах, данная процедура проводится при помощи микроскопа. На рынке товаров для искусственного осеменения предлагаются различные варианты микроскопов, разных производителей, в разной комплектации.

Самый простой, предлагаемый для исследований спермы, микроскоп - Handyscope производства фирмы Kane, он компактный, переносной, имеет подсветку. Чаще предлагаются обычные общебиологические микроскопы монокулярные или бинокулярные, из которых предпочтительней использовать бинокулярные, так как работа с последними облегчает работу лаборанта, особенно при большом объеме проводимых исследований.

При работе со спермой к микроскопам необходимо приобретать фазово-контрастные устройства, позволяющие четче видеть неокрашенные слабоконтрастные объекты. Наряду с зарубежными (Medichimica и др.), есть отечественные фазово-контрастные устройства, например КФ-4 совместимое с отечественным микроскопом типа «Микмед-1».



Рис.25. Микроскоп Handyscope фирмы Kane(США)



Рис.26. Микроскоп монокулярный ВЗ производства Medichemica (Италия)



Рис.27. Микроскоп бинокулярный Микмед-1 фирмы ЛОМО (Россия)



Рис.28. Фазово-контрастное устройство Medichemica (Италия)



Рис.29. Фазово-контрастное устройство КФ-4 (Россия)

При микроскопическом исследовании необходимо поддерживать постоянно оптимальную температуру. Эту функцию выполняют термостатические предметные столики, продающиеся как дополнительные компоненты оборудования, так и входящие в продажную комплектацию микроскопов. Предлагаемый отечественной промышленностью столик В.А. Морозова технически несовершенен, так как представляет собой стеклянную камеру, заполняемую теплой водой, температура которой не поддерживается на постоянном уровне. Для предварительного подогрева предметных и покровных стекол, используемых при микроскопии, используют столики-микротермостаты. Данные устройства широко представлены на зарубежном рынке, производятся они и в Российской Федерации, например, Микростат-30/80, способный поддерживать постоянную температуру в пределах 30-80°C

с точностью поддержания температуры не хуже 1°C и размером нагревательной панели 400x140 мм.

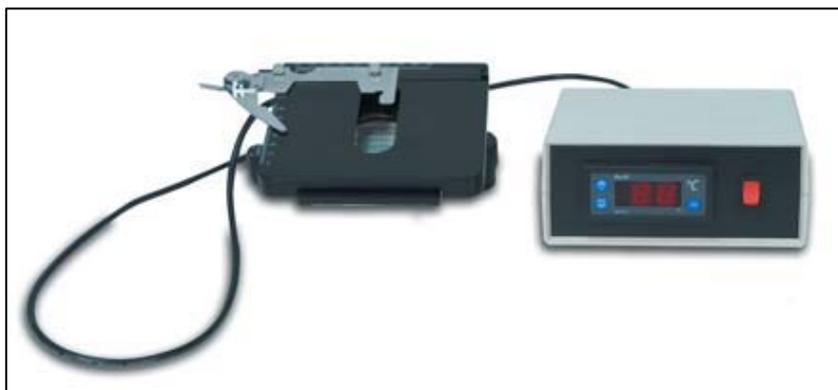


Рис.30. Термостатический столик для микроскопа Medichemica (Италия)



Рис.31. Столик-термостат фирмы Magapor (Испания)

После проведения качественной и количественной оценки спермы, переходят к разбавлению спермы.

Разбавляют сперму специальными разбавителями, основу которых составляет стерильная, лишенная минералов и органических примесей вода.



Рис.32. Деионизатор с УФ облучателем.

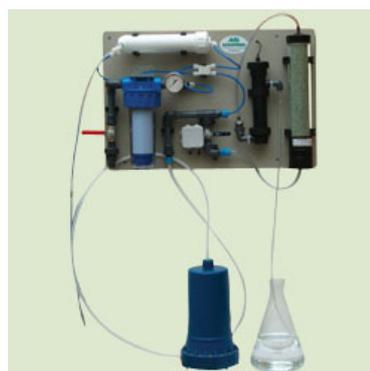


Рис. . Осмотический фильтр

Этап подготовки воды, в зависимости от местных условий и мощностей производства, может заключаться в ионообменной фильтрации, деминерализации методом обратного осмоса, ультрафиолетовом облучении. Может

также использоваться дважды дистиллированная вода и, наконец, вода надлежащего качества может закупаться у сторонних производителей.

Для производства бидистиллированной воды возможно использовать отечественные аквадистилляторы.

В подготовленной воде растворяют компоненты необходимые для разбавления спермы. Для краткосрочного хранения (до 3-х дней) можно использовать отечественные среды типа «Киев» и иностранные: BL-1(Beltsville Liquid), BTS (Beltsville Thawing Solution), IVT (Illinois Variable Temperature), для более длительного хранения спермы за рубежом производят сухие и жидкие среды. До 4-5 дней MD (Inserbo), Androstar(Minitube); до 7 дней MR-A (Inserbo, Kubus), LD (Magapor), Androhep (Minitube), Geodil (Genes Diffusion); до 10 дней Star Diluent Combi (Schippers), Androhep Endura-Guard(Minitube); до 12 дней жидкий разбавитель Duragen (Inserbo) и многие другие.

Среду перед разбавлением во избежание термического шока у спермиев необходимо поддерживать при постоянной температуре. Для этой цели иностранной промышленностью изготавливаются температурные сосуды для разбавителя, где он разводится и нагревается до необходимой температуры. Далее разбавитель смешивают со спермой в рассчитанном соотношении и разливают в индивидуальную упаковку. Разлив производится с помощью перистальтического насоса. Существуют различные по объему и конструкции сосуды, но в целом, они выполняют одну функцию.



Рис. . *Водонагреватель со встроенным перистальтическим насосом .Производитель Magapor (Испания)*



Рис. . *Аппарат для приготовления разбавителя и разбавления спермы 1л\мин. Производитель Genes Diffusion (Франция)*



Рис. . Перистальтический насос Magapor (Испания)

При малых объемах спермапроизводства могут использоваться для подготовки разбавителя химические стаканы с магнитными мешалками имеющими подогреваемый столик.



Рис. . Магнитная мешалка с подогревом фирмы Kibus (Испания)



Рис. . Водяная баня с термостатом фирмы Medichemica (Италия)

При подготовке спермы для поддержания постоянной температуры используемых жидкостей также используют электрические водяные бани. Бани изготавливают из пластика или нержавеющей стали конструктивно весьма схожие и различающиеся лишь объемом.

Сперму разбавляют в пакетах, стаканах, или бутылках из которых, в последующем, с помощью различных приспособлений сперму разливают в индивидуальную упаковку в количестве, достаточном для осеменения одной свиноматки.



Рис. . Пакет для ручного розлива спермы по спермадозам Medichemica (Италия)



Рис. . Процесс розлива спермы по спермадозам из пакета Medichemica (Италия)

Приспособления для фасовки спермы различаются в зависимости от мощностей - автоматические, полуавтоматические, ручные. Автоматические устройства используют на больших станциях искусственного осеменения, полуавтоматические и ручные - на средних и малых пунктах искусственного осеменения. Чаще всего в процессе фасовки используется два приспособления, первое разливает сперму, второе запаивает тару, приспособления могут размещаться на одной станции. В Российской Федерации подобное специализированное оборудование не производится.



Рис. . Ручная машина с перистальтическим насосом по розливу спермы в индивидуальные пакетики Med-chetisa (Италия)

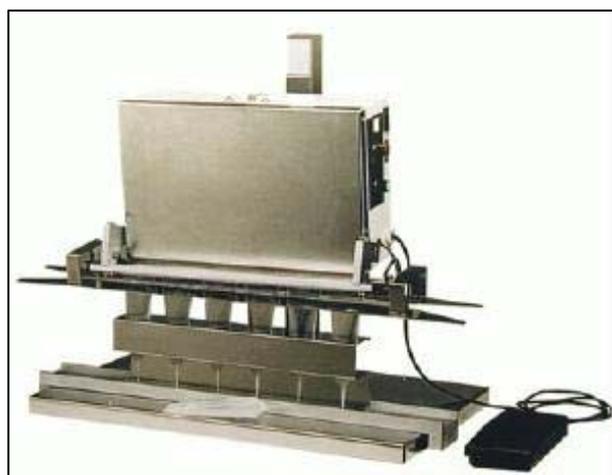


Рис. . Полуавтоматическая машина для запаивания тюбиков со спермадозой фирмы Kibus (Испания)

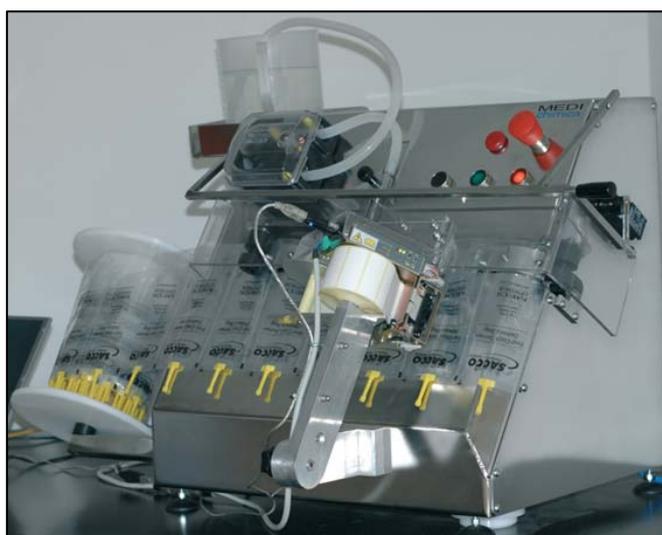


Рис. . Автоматическая машина разливающая сперму, запечатывающая пакетики и наносящая маркировку, совместимая с РС. Med-chetisa (Италия)

В настоящее время для этих целей используют тюбики и более совершенные - пакетики, из которых сперма легко засасывалась маткой, не образуя отрицательного давления.



Рис. . Многоразовые бутылочки от прибора ПОС-5 (СССР)



Рис. . Одноразовые бутылочки иностранного производства



Рис. . Одноразовый тубик для спермы фирмы Medichimica (Италия)



Рис. . Пакетик для сперматозоидов фирмы Scheppers (Нидерланды)



Рис. . Прибор Gedis (США)

Оригинальную конструкцию предложили американские производители фирмы Genes Diffusion создавшие прибор Gedis, совмещающий катетер и резервуар для сперматозоидов, в результате чего облегчился труд осеменаторов.

Фасованную сперму хранят и транспортируют при температуре $+17^{\circ}\text{C}$, с этой целью используются стационарные шкафы-термостаты и переносные контейнеры-термостаты различных объемов.

Искусственное осеменение осуществляется с использованием свежего семени. Исследования, проведенные с замороженным семенем, показали, что результаты использования его хуже, по сравнению со свежим семенем. Таким образом, пока не рекомендовано использование замороженного семени в стандартном производственном процессе. Однако исследования в данном вопросе интенсивно проводят во многих странах и результаты исследований говорят о перспективности использования в будущем замороженной спермы.



Рис. *Контейнер-термостат.*



Рис. *Шкаф-термостат*

Осеменение свиноматок проводят после выявления маток в охоте. Для выявления лучше использовать хряков-пробников. В целях экономии можно пользоваться хряками-роботами, снабженными звуковоспроизводящей системой, имитирующей хрюканье хряка. Можно использовать спреи с возбуждающим самок запахом хряка.

Осеменение свиноматок осуществляется через катетер, у которого на свободном конце расположено расширение, с помощью которого катетер фиксируется в шейке матки. Выпускавшийся еще советской промышленностью катетер прибора ПОС-5 имеет оливообразное расширение на свободном конце, но анатомически расширение не соответствует особенностям шейки матки свиней. Олива прибора ПОС-5 неспособна для герметичной фиксации в шейке матки (цервиксе) свиньи, вследствие чего происходит вытекание спермы во влагалище.



Рис. *Прибор ПОС-5 (разработан в СССР)*



Рис. *Современные наконечники из мягкого и упругого материала для рожавших и молодых свиноматок.*

За рубежом разработали наконечник катетера из мягкого и упругого материала, который фиксируется в шейке матки за счет естественных притупленных выступов. За рубежом и у нас в стране (1988г.) были произведены

исследования, показавшие, что анатомически цервикальный канал имеет штопорообразную форму, расширенный со стороны наружного устья шейки матки и суженного со стороны внутреннего устья шейки матки. На основании этих данных за рубежом были произведены катетеры со спиральными наконечниками.



Рис. . Спиральный наконечник катетера

По санитарным соображениям выпускаются в основном одноразовые катетеры, но, присутствуют на рынке и многоразовые катетеры, такие как катетеры Мерлоуза, для которых производятся специализированные стерилизаторы.



Рис. . Многоразовый резиновый катетер Мерлоуза



Рис. . Автоматический стерилизатор с термостатом для катетеров Мерлоуза

В дальнейшем, некоторые производители спиральные катетеры модернизировали, оснастив влагалищную часть спиралевидного наконечника клапаном, предотвращающем вытекание семени из шейки матки.



Рис. . Спиральный наконечник катетера с предохранительным клапаном

Вышеописанные виды катетеров позволяют введение спермы в шейку матки. С целью повышения многоплодия у свиноматок были разработаны катетеры, позволяющие проводить внутриматочное осеменение, где за основу берется катетер для внутрицервикального осеменения играющий роль про-

водника, внутри которого проводят более тонкий и длинный катетер выходящий за пределы наконечника катетера-проводника примерно на 15см и достигающий тела матки, где и происходит вливание спермы. Данный метод позволяет сократить время осеменения до 1-2мин и увеличить нагрузку на одного оператора до 35 свиноматок в час, более эффективно использовать высокоценных племенных хряков, получая из одного эякулята до 25-35 и более доз, сократить поголовье хряков на ферме, что уменьшит затраты на их содержание, повысить процент оплодотворяемости свиноматок до 95-100%, а выход живых поросят в гнезде увеличить на 1 голову. Метод позволяет значительно сократить расходы на разбавитель, так как общий объем спермадозы можно сократить до 65мл.

Более того, фирма Magaror выпустила катетер для введения спермы в рога матки, что позволяет сократить спермадозу в 20 раз, но метод осеменения данным катетером несколько более трудоемкий и, на наш взгляд, целесообразен при использовании дефицитной спермы элитных производителей.



Рис. . Катетер для внутриврогового осеменения производства Magaror (Испания)

Катетеры для внутриматочного осеменения не лишены недостатков, в частности - некоторые производители изготавливают внутриматочные катетеры из жестких материалов, что приводит к травмированию шейки матки и, даже, тела матки, кроме того, использование внутриматочных катетеров требует дополнительных навыков. Данную проблему взялась решить фирма ASIC(США), выпустившая катетеры для осеменения в теле матки особой конструкции.

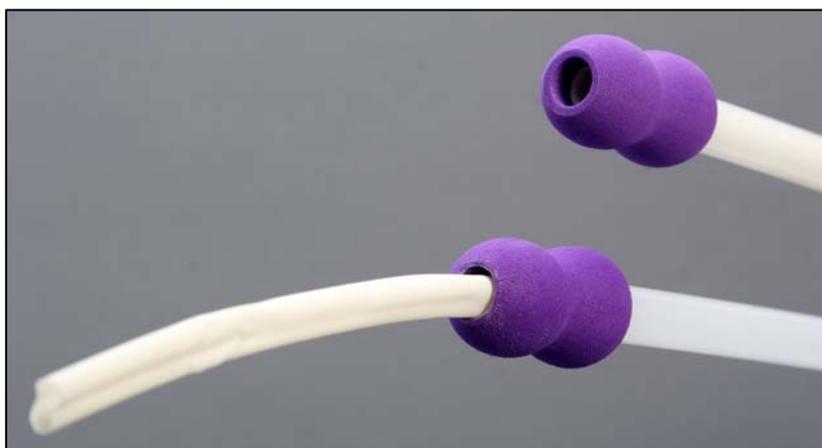


Рис. . Катетеры для внутриматочного осеменения фирмы ASIC (США)

Конструктивно данные катетеры напоминают катетеры для осеменения внутри шейки матки, но имеющие прикрепленный на конце головки катетера удлинитель из латекса, изначально ввернутый внутрь просвета катетера и выходящий наружу под давлением создаваемым спермой с помощью мускульной силы оператора, давящего на резервуар со спермадозой. Мягкий, тонкий удлинитель катетера проходит через все 14 притупленных выступов шейки матки, не повреждая их, и раскрывается, лишь достигнув тела матки, где и вводится сперма.

Многие компании для стимуляции свиноматок во время осеменения используют приспособления, давящие на эрогенные зоны. Это рамки – пластиковые или металлические, а также давящие накладки на область спины, используют также вибраторы надеваемые на катетер. Рамки могут быть снабжены фиксатором для пакетика со спермадозой, что значительно облегчает труд оператора и может значительно увеличить количество осеменяемых свиней в час одним оператором.

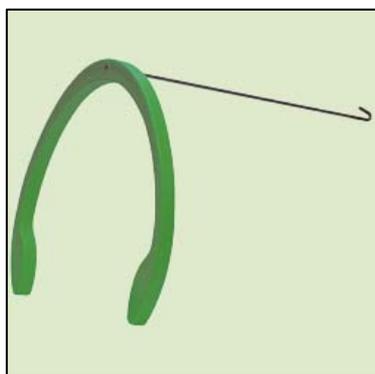


Рис. Стимулирующая рамка с фиксатором пакетика со спермой.



Рис. Стимулирующая давящая накладка.

Фракционный метод осеменения разработанный в СССР не нашел широкого распространения, а разработанные для этого метода приборы типа ПАФОС в широкой продаже отсутствуют.

За рубежом, и у нас в стране, все чаще и чаще, стали использовать инструментальные методы ранней супоросности с 18-28 дня после осеменения. Наибольшей популярностью пользуются ультразвуковые сканеры. Обычно используется портативный прибор с жидкокристаллическим экраном для проведения оценки, оснащенный секторным датчиком. Кроме того, зачастую, программное обеспечение сканера позволяет измерять толщину шпика. Сканеры оценивают по простоте их эксплуатации, способности выявления супоросных и холостых маток в клетках, легкости их очистки и дезинфекции. Существуют более простые приборы (Pregtone) – без визуальной оценки, со звуковым сигналом. Они значительно дешевле и просты в использовании но, по мнению практиков, может исказить результат, показывая супоросность, что является препятствием к широкому внедрению подобного метода.



Рис.. Сухожаровой шкаф Memmert



Рис. . Ультразвуковой сканер Mediscanpro фирмы Medichimica (Италия)



Рис. . Ультразвуковой сканер INSIGHT фирмы Classic Medical Supply(США)



Рис. . Звуковой детектор супоросности Pregtone, без визуализации

2.3. Кормление и кормопроизводство

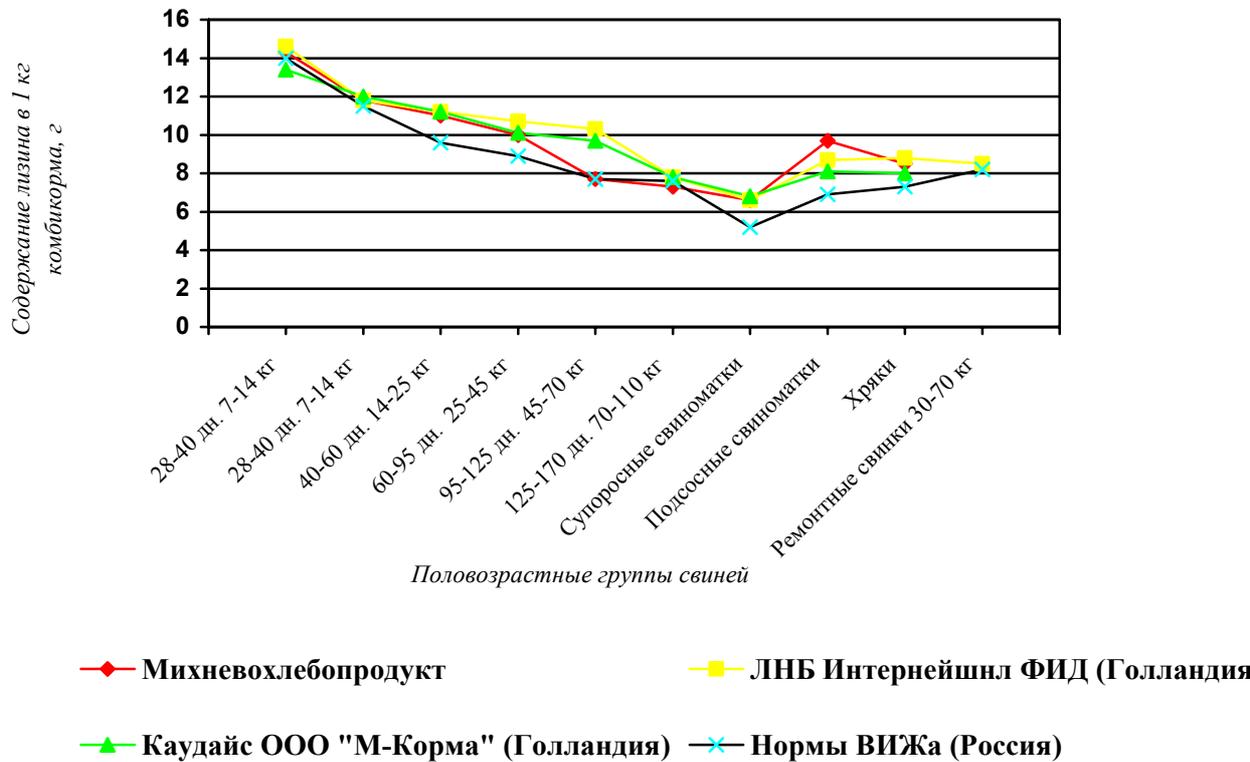
Свиньи – всеядные, многоплодные и интенсивно растущие животные. Они хорошо используют корма, как растительного так и животного происхождения. В связи с особенностями строения желудочно-кишечного тракта эти животные предъявляют высокие требования к объему рациона, концентрации энергии и питательных веществ в сухом веществе, обеспечению протеином, незаменимыми аминокислотами, витаминами и минеральными веществами.

Наиболее эффективным и рациональным является кормление свиней по нормам. Отечественные исследования и практика организации кормления свиней позволили к настоящему времени сформулировать основные нормы потребности разных половозрастных групп свиней (Калашников А.П., Фисинин, В.В., Щеглов В.В., Клейменов Н.И., 2003 г.).

При организации промышленного свиноводства соблюдение кормовых норм осуществляется через комбикорма разного назначения.

Вместе с тем уровень нормированного кормления свиней в большинстве европейских стран, особенно по содержанию протеина, незаменимых аминокислот, витаминов, минеральных веществ, существенно превышает отечественные. Для сравнения приведем среднее содержание аминокислоты лизина в типовых комбикормах, реализуемых фирмой ЛБН «Интершейшнл ФИД» для фермеров Голландии и фирмы «Каудайс», реализуемых для российских свиноводческих хозяйств (рис. 2). Зарубежные кормосмеси превосходят российские нормы на 20-25%, особенно для ранних стадий развития поросят, при кормлении супоросных и подсосных свиноматок по концентрации энергии, протеина, лизина, витаминов.

Сравнительное содержание аминокислоты лизина, г на кг корма

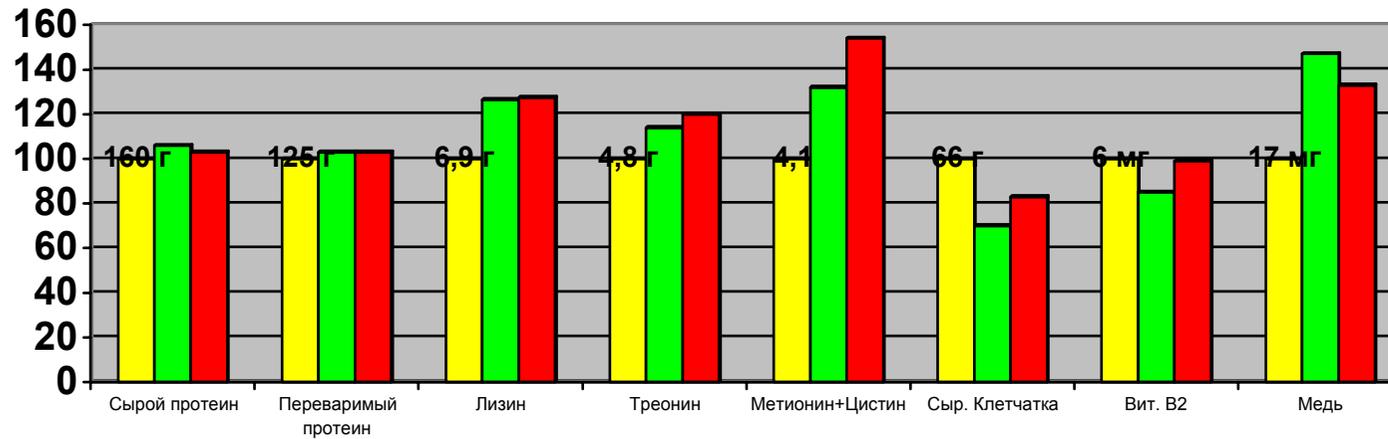


Аналогичное положение с аминокислотами метионин и триптофан. Содержание витаминов А, Д₃, и Е в комбикормах, составленных по европейским нормам в 2-3 раза превышают отечественные нормы.

Различия в нормах кормления свиней наглядно видно из представленных гистограмм.

Комбикорма для подсосных свиноматок, приготовленные по европейским нормам по дефицитным для свиноводства аминокислотам – лизину, метионину с цистином и треонину на 15-54% превосходят аналогичные отечественные нормы кормления. Различия в содержании витаминов А, Д₃ и Е возрастают до 2,1-4,0 раз.

Содержание в 1 кг комбикорма, для свиноматок 200 кг живого веса, многоплодие 10 поросят



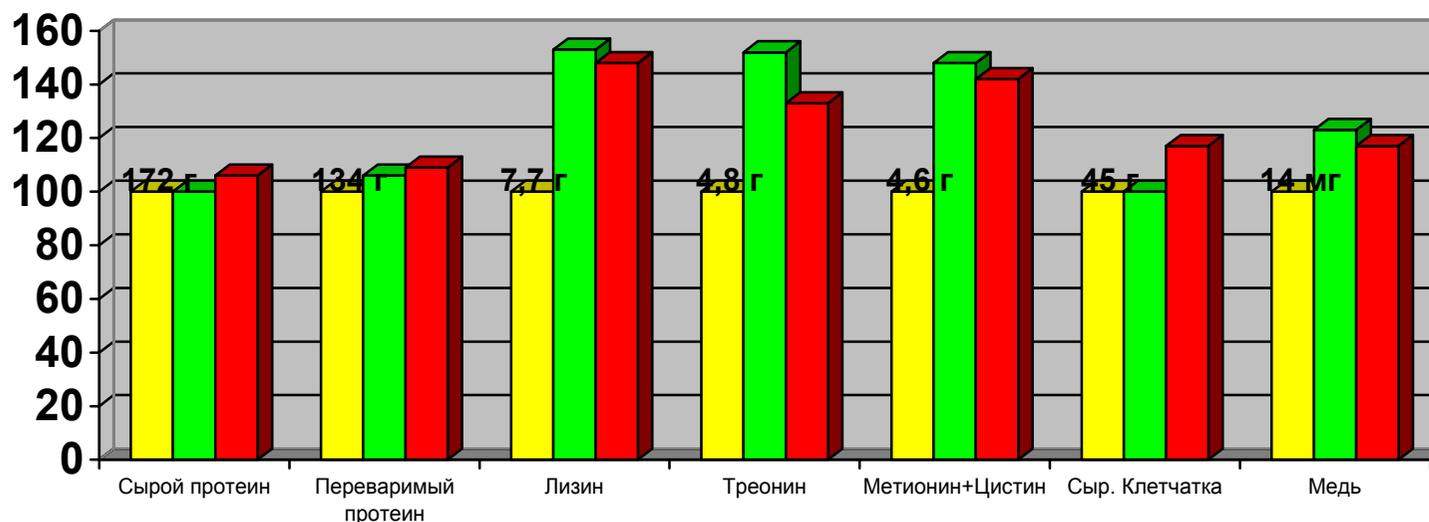
Питательные вещества корма

■ Российские нормы

■ Европейские нормы

■ Каудайс

Содержание в 1 кг комбикорма, для поросят 20-40 кг живого веса



Питательные вещества корма

■ Российские нормы

■ Европейские нормы

■ Каудайс

Еще большие различия наблюдаются по тем же показателям питательности при сравнении норм кормления поросят-отъемышей в 20-40 кг живой массы.

Содержание же витамина Д₃ согласно европейских норм должно достигать 2000 МЕ/кг против 520 МЕ по российским нормам, витамина Е соответственно 100 МЕ/кг и 40 МЕ/кг.

Этими различиями, вероятно, обусловлены сравнительно низкая эффективность отечественных комбикормов, при изготовлении которых используются заниженные нормы кормления.

Существенное влияние при этом имеет набор фуражных культур и кормовых добавок. В структуре посевных площадей зерновых и зернобобовых культур за последние 5 лет доля последних составляет 3,5-4,7%, а в общем производстве зерна 2,6-3,4%

Для нормального функционирования свиноводческих предприятий доля зернобобовых культур при производстве комбикормов должна быть на уровне 8-10%.

В то же время изготовление комбикормов при дефиците белковых компонентов собственного производства приводит к необходимости закупки больших количеств белково-витаминных добавок, ряда незаменимых аминокислот и кормов животного происхождения, что существенно удорожает их стоимость.

В кормлении свиней разные этапы роста животных предъявляют соответствующие требования к кормам.

Несовершенство технологии приготовления кормов, начиная с отделения пленки от зерна ячменя и овса, степени помола, дозирования, смешивания и кончая отсутствием экструдеров, механизмов для ввода жидких добавок и гранулирования готовых смесей – вот далеко неполный перечень технологических приемов, отсутствие которых существенно снижает эффективность питания свиней.

Еще в период супоросности важно обеспечивать маточное поголовье сбалансированными комбикормами, а после опороса требования к протеино-витаминному содержанию комбикормов существенно увеличивается.

Несбалансированные кормосмеси для свиноматок ведут к снижению выхода поросят, большим затратам кормов на выращивании и откорме поросят.

Важным фактором высокой эффективности свиноводства следует считать использование высококачественных престартерных и стартерных кормов. Их изготовление является самым наукоемким и дорогостоящим процессом из всех технологий производства комбикормов и кормовых добавок.

Кормление поросят престартерным кормом закладывает базу для дальнейшего роста, эффективного использования кормов и более высоких приростов.

После отъема поросят переводят на стартерные корма, которые соответствуют степени зрелости их пищеварительной системы. Сильный стресс, который испытывают поросята после отъема, приводит к большим потерям, если не использовать эти кормосмеси. Многочисленные исследования отечественных и зарубежных научных центров показали, что минимальный уровень лактозы, например в готовом корме для поросят-отъемышей в это время должен быть не менее 3-4%, а молочного протеина не менее 1,5-

2%. Существенно отличаются эти кормосмеси высоким содержанием витаминов, макро- и микроэлементов.

Поэтому целесообразней готовить суперстартерные и престартерные корма для поросят раннего отъема, а также белково-витаминные добавки для остальных групп свиней на комбикормовых заводах под строгим контролем лицензированных лабораторий.

В России сегодня функционируют филиалы многих зарубежных фирм, производящих эти виды продукции. Начали появляться отечественные предприятия такого же профиля. В любом случае специалисты свиноводческих предприятий должны проверять соответствие того, что обещано фирмами, и, что реально получено при применении таких кормов и кормовых добавок. Использовать же эти возможности на данном этапе необходимо, так как большинство хозяйств не в состоянии приобрести дорогостоящую технику для приготовления комбикормов нужного качества, особенно для молодняка.

Откорм свиней на большинстве ферм Европы обычно осуществляется в три периода – стартовый, ростовой и финишный.

Разнообразие кормовых ресурсов, наличие большого количества кормовых добавок позволяют зарубежным фермерам формировать программу кормления различной целевой направленности: максимизация приростов, повышение сохранности, минимизация затрат, увеличение выхода постного мяса и т.д.

Как правило, зарубежные производители свинины не экономят на престартерных и стартерных кормах, однако выдерживают режим экономии затрат на более поздних стадиях роста животных.

Откорм свиней – заключительный процесс в производстве свинины. От его правильной организации зависит уровень производства, качество свинины и рентабельность предприятия в целом.

На мясной откорм ставят хорошо развитых подсвинков 3^x- 4^x-месячного возраста при живой массе 25-40 кг. Откорм можно вести на самых разнообразных кормах: как на одних концентратах, так и с использованием картофеля, свеклы, комбисилоса, пищевых отходов и других кормов.

Наиболее эффективным является мясной откорм на полнорационных комбикормах. Продолжительность откорма – 3-4 месяца при среднесуточных приростах живой массы 700-800 г и более.

До жирных кондиций откармливают в основном выбракованных взрослых и проверяемых маток. Цель такого откорма – получение жирных туш с содержанием в них жира до 45% высококачественного сала. Продолжительность такого откорма – 2-3 месяца.

Применение тех или иных технических устройств для раздачи кормов зависит от типа кормления животных. На предприятиях по производству свинины применяют следующие типы кормления свиней:

- сухой, отличающийся тем, что животным скармливают полноценные рассыпные или гранулированные (пеллетированные) комбикорма;

- жидкими полнорационными кормами, при котором животные получают жидкий или полужидкий корм, влажностью более 80 процентов и влажный с содержанием влаги 65-70%.

Кормление свиней сухими комбикормами, в частности гранулированными, имеет ряд преимуществ. Главные из них состоят в следующем: уменьшение объемов кормов и потребности в складских помещениях и транспорте; экономия затрат; повышение усвояемости; частичное обеззараживание; упрощение механизации и автоматизации процесса кормораздачи; уменьшение потерь при поедании корма животными.

При сухом типе кормления используют схожую у большинства ферм систему раздачи корма. Принципиальная схема технологического процесса раздачи сухих комбикормов представлена на **рисунке**.

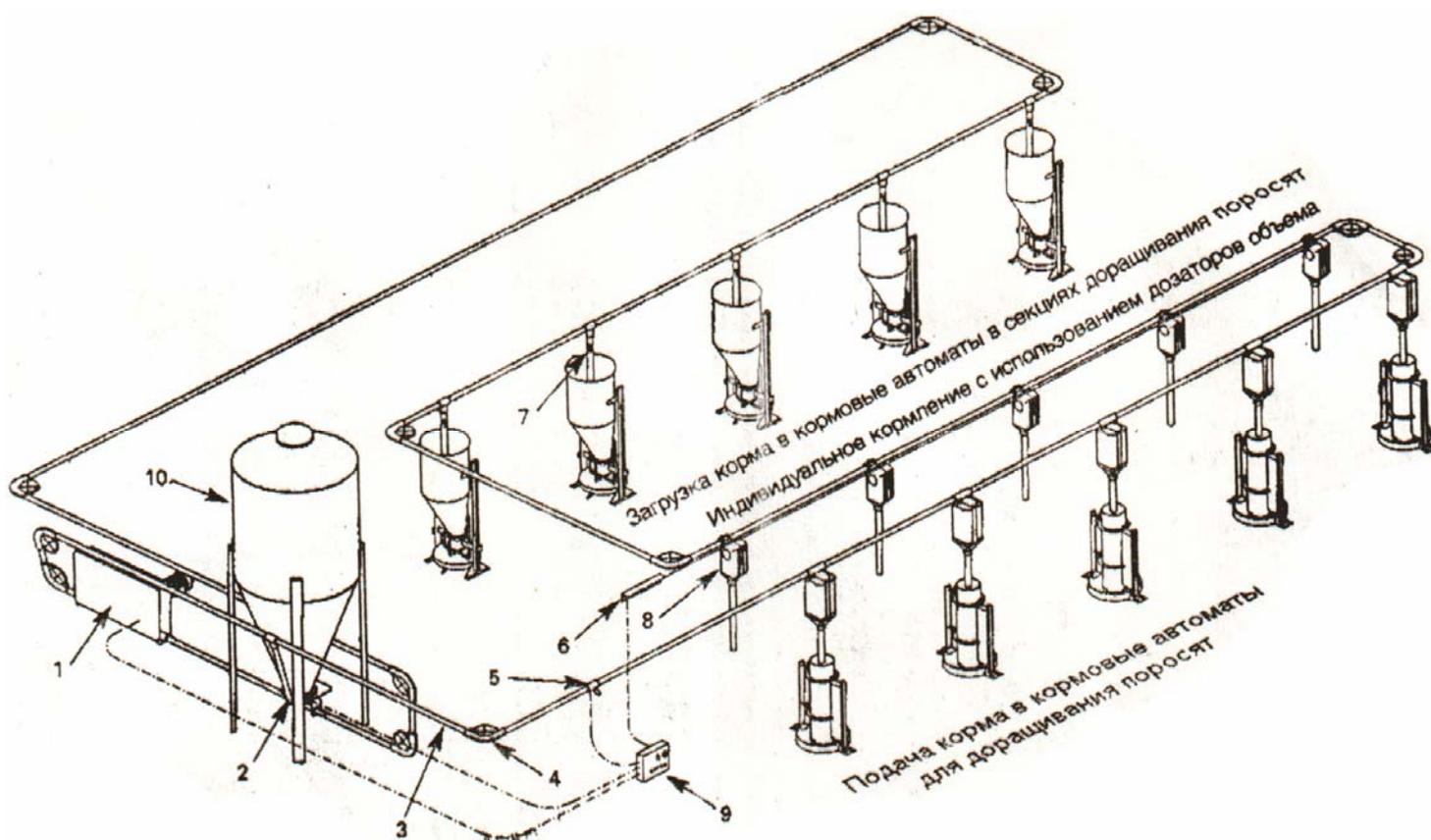


Рис. Принципиальная схема технологического процесса раздачи сухих комбикормов

1 – привод тросошайбового кормораздатчика; 2 – приемная воронка; 3 – тросошайбовый транспортер; 4 – поворотное устройство; 5 – сенсор отключения подачи кормов; 6 – привод объемных дозаторов кормов; 7 – спускная труба; 8 – объемный дозатор; 9 – управляющее устройство; 10 – бункер для хранения сухих кормов.

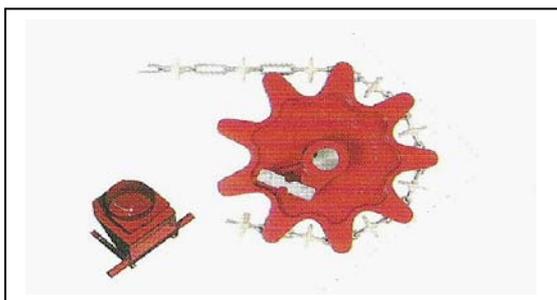
Анализируя технические решения элементов системы автоматизированной раздачи кормов, как уже используемых на ряде свиноводческих хо-

зайств Российской Федерации, а также и только предлагаемых к использованию, можно отметить большое сходство между оборудованием, производимым разными производителями. В то же время имеются серьезные отличия в технических решениях этих элементов.

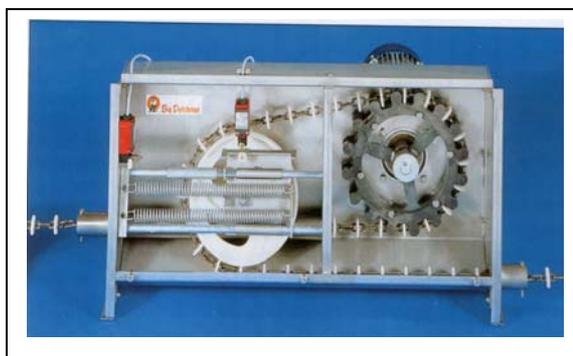
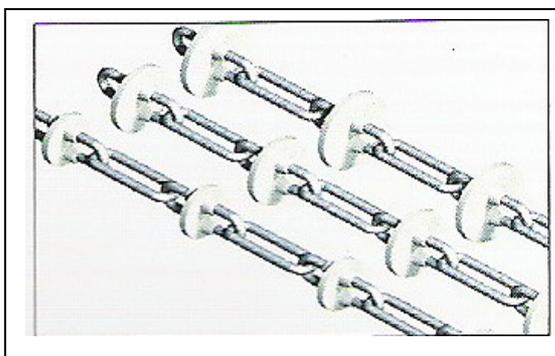
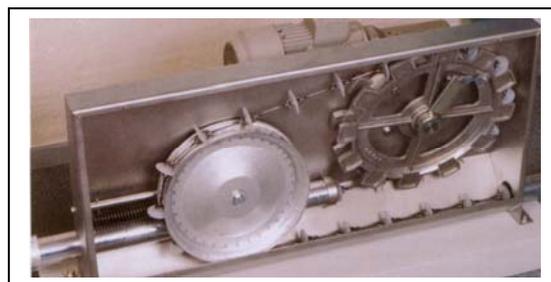
2.3.1. Электропривод транспортера кормов

Принципиальным отличием является зацепления цепочного транспортера и тянущего устройства. В основном используется протяжка с зацеплением за пластмассовые шайбы (фирмы «Big Dutchman», «West Totalbyg Aagur», «ACO funki»), при которой существует возможность вылома напрессованных пластмассовых шайб с тела цепи. Использование принципа протяжки с зацеплением за саму цепь (рис.6 «Egebjerg») позволяет избежать этого и значительно увеличивает срок эксплуатации цепочно-транспортного транспортера.

«Egebjerg»



«ACO funki»



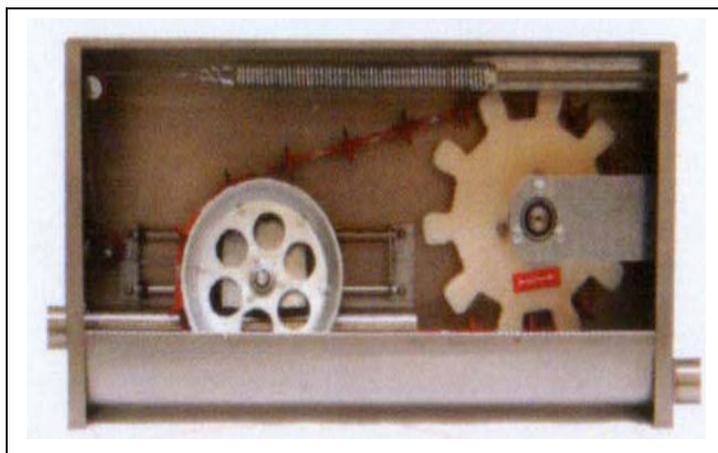
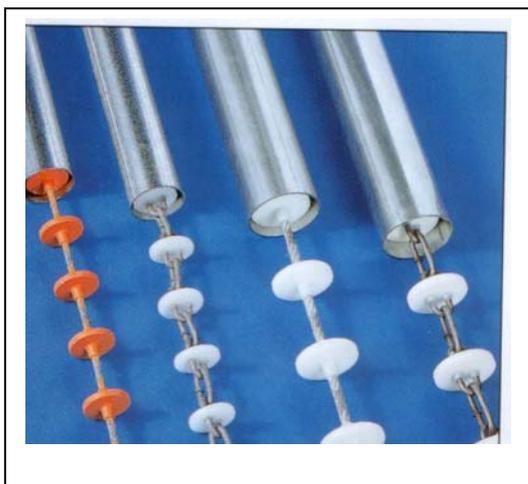


Рис.6.

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», «АСО funky» 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 переключения блокировок обслуживающим персоналом.

Данный метод электромеханических блокировок от перегрузок электропривода автоматизированной системы раздачи корма реализован фирмой «Egebjerg» Дания.

2.3.2. Приёмник-ворошитель кормов

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 funky», используют шнековые транспортеры, передающие корма непосредственно в транспортеры кормов. Наиболее удачным представляется использование приемной воронки, совмещенной с ворошителем (рис.7) (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 сводообразования.

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 (реализовано у фирмы «Egebjerg» Дания).



Рис.7.

2.3.3. Бункерные кормушки

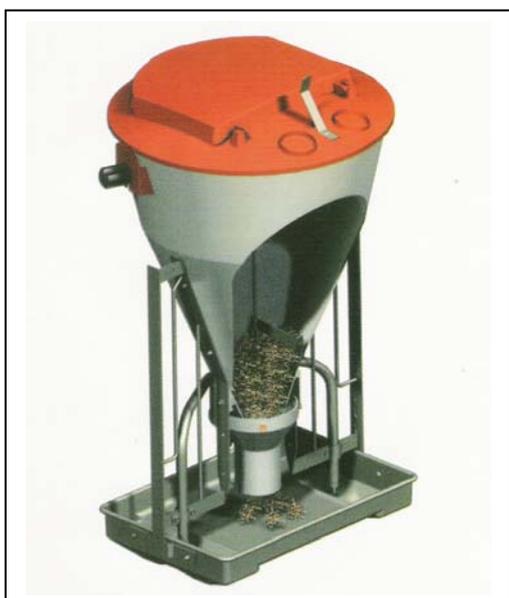
Кормление поросят на дорастивании и откорме по технологии «вволю» потребовало разработку и внедрение бункерных кормушек. На рынке современного оборудования представлено большое количество различных видов бункерных кормушек («Egebjerg», «West Totalbyg Aarup», «ACO funki»).

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 nippleными поилками.

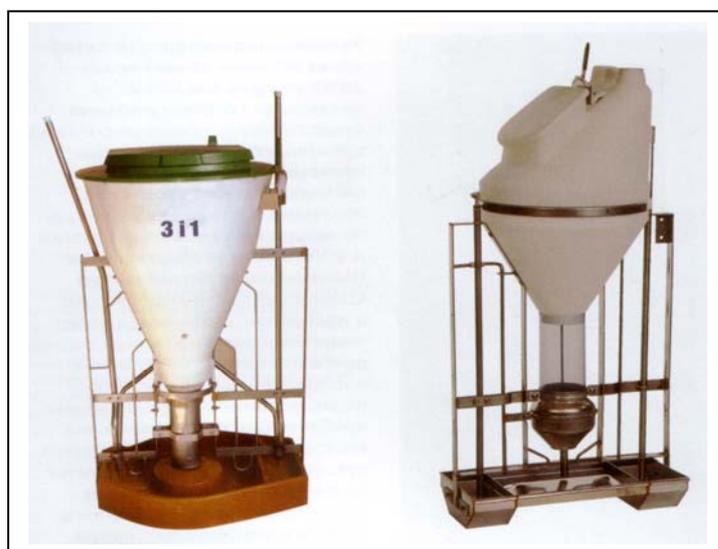
При всем многообразии, анализируя технические решения бункерных кормушек, можно отметить значительные отличия между кормушками разных производителей.

Наиболее удачным техническим решением бункерных кормушек является бункерная кормушка TUBE-O-MAT (« Egebjerg » Дания)(рис. 8).

« Egebjerg »



«ACO funki»



«AGRO TECHNOLOGY»



«Big Dutchman»



рис. 8.

В отличие от бункерных кормушек фирм «Big Dutchman», «West Totalbug Agrup», «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.

Бункерные кормушки встраиваются в систему автоматизированной раздачи корма. При необходимости бункерная кормушка может быть отключена от системы раздачи корма путем закрытия верхней задвижки, установленной непосредственно на трубопроводе цепочно-транспортного транспортера, что позволяет производить ремонт и обслуживание бункерной кормушки без остановки всей системы автоматизированной раздачи корма. Установленная на верхней части бункерной кормушки крышка позволяет, как вносить различные добавки в корм, так и производить отдельное кормление отдельной группы свиней.

2.3.4. Дозаторы

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. Устройство **подобных** дозаторов показано на рис. 9.

Как видно из рисунка, 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»



Рис. 9.

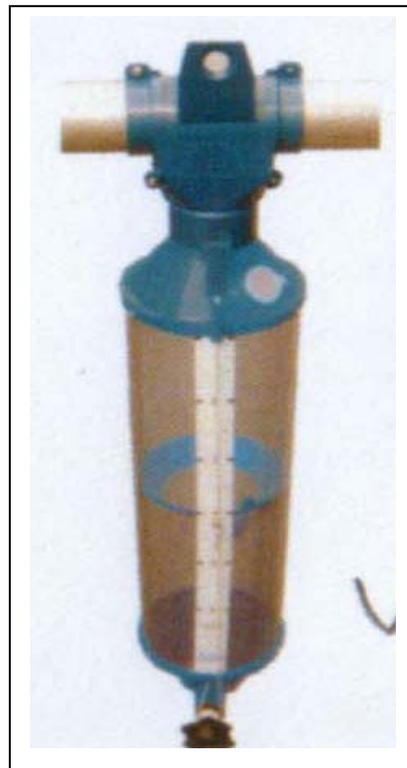
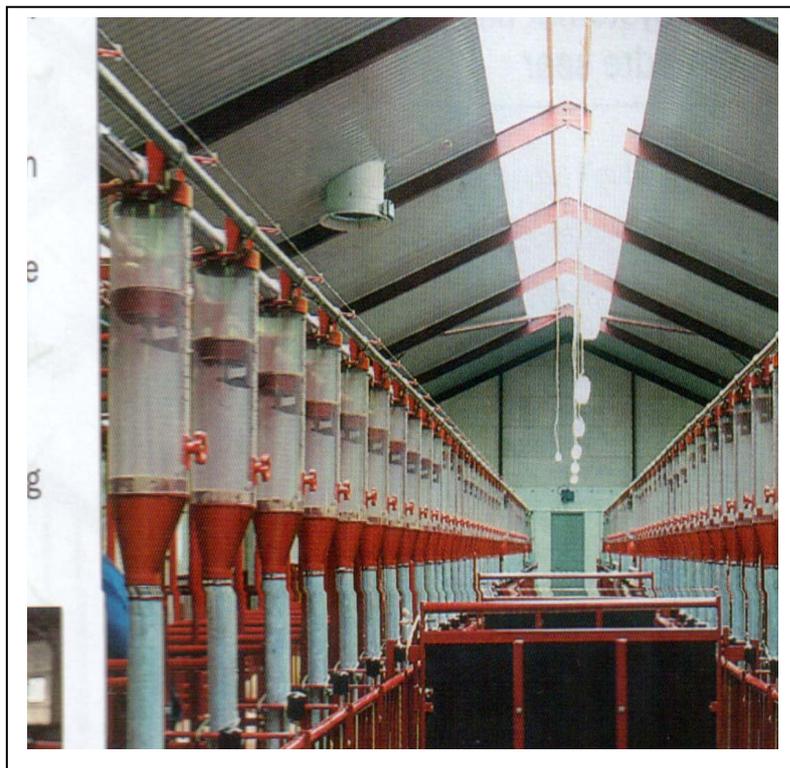


Рис10.

Более приемлемыми являются дозаторы с вертикальным заполнением до установленного объёма дозатора (рис.10). Данные дозаторы позволяют выдерживать точные объёмы 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.

2.3.5. Выбор оборудования

Выбор оборудования для содержания свиней различных половозрастных групп при проведении реконструкции или новом строительстве свинокомплексов определяется индивидуально для каждого конкретного случая с учетом требований заказчика и на основе 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 – ОНО Рязанский опытный завод ГОСНИТИ), 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.

Однако по величине физиологических затрат и степени напряжения систем организма свиней корм, умеренно увлажненный, является предпочтительней для пищеварения, полнее, с меньшими потерями усваивается животными, чем сухой. Поэтому лучшим решением является увлажнение сухого корма при поедании его животными.

В небольших фермерских хозяйствах широко применяют также кормление свиней полноценными комбикормами, разбавленными водой, отходами переработки молока или пищевыми отходами до влажности около 80 %. Преимущества такого кормления состоят в следующем: обеспечивается более полное смешивание компонентов и быстрый ввод лекарственных препаратов; сокращаются потери корма при потреблении его животными; ускоряется поедание кормов; уменьшается потребление питьевой воды животными; теплый корм благоприятно действует на пищеварительный тракт; возможна полная автоматизация раздачи корма; высокая точность дозирования; точное индивидуальное или групповое нормированное кормление; низкие производственные затраты на содержание кормораздающей системы.

Однако жидкий корм представляет собой благоприятную среду для развития различных микроорганизмов, в том числе болезнетворных (патогенных). При кормлении жидкими кормами в помещениях резко возрастает влажность воздуха и загрязненность станков, ухудшается микроклимат вследствие повышенного выделения мочи и разжиженного кала, что снижает продуктивность свиней.

Следовательно, как сухой тип кормления, так и кормление влажными смесями имеют свои преимущества и недостатки. Поэтому на практике используются все виды кормления.

Так, подсосных свиноматок кормят сухими полнорационными комбикормами, увлажнение которых обеспечивается свиноматкой при поедании корма путем воздействия на ниппель автопоилки, установленной в кормушке. Увлажненные комбикорма благоприятно влияют на молочную продуктивность свиноматки и обеспечивают ее потребность в питательных веществах. Скармливание животных кормов в смеси с жидкостями (в соотношении 1:3) не обеспечивает потребность подсосных маток в питательных веществах, которых ей необходимо в 2,5-3,0 раза больше, чем супоросным и холостым маткам.

Поросьятам-сосунам скармливают только сухой корм, в котором содержится много сахара с добавками ароматизирующих веществ. Известно, что

сосуны быстрее приучаются к подкормке с пола, поэтому ее нередко подают на сплошную часть пола станка в зону отдыха поросят.

Поросятам-отъемышам (живой массой 7-30 кг) скармливают сухие полнорационные комбикорма (рассыпные или гранулированные) одно- или двухрецептурного состава. Увлажняют сухие комбикорма сами животные при поедании, смешивая корм с водой, поступающей из рядом расположенной поилки.

Холостых и супоросных маток, а также откормочное поголовье свиней (массой 30-100 кг), можно кормить жидкими кормами (разбавление сухих полнорационных комбикормов водой в соотношении 1:2,75).

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

К основным достоинствам систем автоматизированной раздачи влажных и жидких кормов следует отнести:

- экономичность и ресурсосбережение;
- простота эксплуатации;
- резкое сокращение доли ручного труда;
- возможность работы в автоматическом режиме от встроенного программатора.

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.

В Дании для этих целей широко используется система кормления «Datamix Multifeeder – 5000», разработанная компанией «Skiold Echberg A/s».

Система включает в себя бункеры хранения сухих комбикормов; смесители кормов, оборудованные тензометрическими устройствами; насосы; кормопроводы; кормовые вентили (клапаны); сенсорные устройства; компьютер.

Смеситель кормов цилиндрической формы, выполненный из армированной стекловолокном пластмассы и снабжен лопастной мешалкой с электроприводом. Оборудован магнитом для улавливания металлических примесей, стоком для полного опорожнения емкости, дверцей для очистки его полости.

В зависимости от технологических условий приготовления кормосмесей, наличия тех или иных компонентов фермер имеет возможность корректировать программу компьютера.

При крупногрупповом содержании супоросных свиноматок (50-60 и более голов в загоне) применяют нормированное адресное кормление на основе **траспондеров**.

Кормораздаточная станция (производство этой же фирмы) изготовлена из оцинкованной стали, снабжена входной дверью с пневмопроводом, загрузочным устройством для подачи жидких и сухих кормов, подающим шнеком, направляющим желобом, выпускной створчатой дверью, системой распознавания образов, персональным компьютером.

Компьютер Datamix обеспечивает дистанционное управление станцией кормления, имеет ряд как простых программ DOS, так и приложений Windows. Он также имеет P-net-интерфейс, позволяющий общаться с другими программами управления и отсылать данные на управляющий офисный сервер. Компьютер снабжен персональным терминалом, позволяющим получать информацию о свиноматках и передавать ее на любые расстояния. Система распознавания образов позволяет считывать код матки (информационный клип) на ушах свиней, обеспечивая немедленный доступ к информации о физиологическом состоянии животных, режиме и рационе их кормления, потреблении кормов, посещаемости станции, размещению животных и др. Характеристики компьютеров Datamix Transponder представлены в таблице 11.

Таблица 11

Характеристики компьютеров Datamix Transponder

Показатели	Количество обслуживаемых свиноматок, гол.	
	1800	1800
Число станций кормления	25	40
Количество переносных терминалов	8	8
Количество рецептов кормов, выдаваемых станцией, шт.	2	2
Количество дозаторов медпрепаратов	1	1
Количество вводимых в компьютер кривых кормления животных	9	9
Число кривых подачи воды	9	9
Возможность выделения отдельных свиноматок из общего стада	да	да
Цветовая маркировка краской (спреем) отдельных животных	да	да
Сигнализация тревоги при недостаточном потреблении кормов отдельными особями	да	да

Кормление одной смесью жидких кормов	да	да
Кормление двумя различными смесями жидких кормов (фазовое кормление) да	нет	да
Связь с программой управления Agrosoft Winswine	да	да

При подаче сигнала о готовности системы к выдаче кормов животным, свиноматки направляются к станции кормления, образуя очередь. Воздействуя на входную дверь, лидирующая свиноматка открывает ее и входит в станцию кормления. После чего створки входной двери закрываются, исключая доступ других особей в станцию. Считывающее устройство снимает информацию о потупившей свиноматке и передает ее в компьютер. В соответствии с полученной информацией компьютер подает команды на дозатор кормов, обеспечивающий выдачу необходимого (в соответствии с физиологическим состоянием) количества корма в кормушку. Закончив кормление, свиноматка, воздействуя на задние створки станции, открывает дверь и выходит в загон для отдыха.

Компьютерная система обеспечивает также подачу медпрепаратов свиноматкам, нуждающимся в лечении.

Фирма «Big Dutchman» для раздачи жидкого корма рекомендует управляемую компьютером систему «Hydromix» для откормочного и репродуктивного поголовья (в т. ч. для подсосных и супоросных свиноматок и хряков) при индивидуальном и групповом содержании) в любых свиноводческих предприятиях. Интерес представляет «Hydromix-компакт» (рис.).

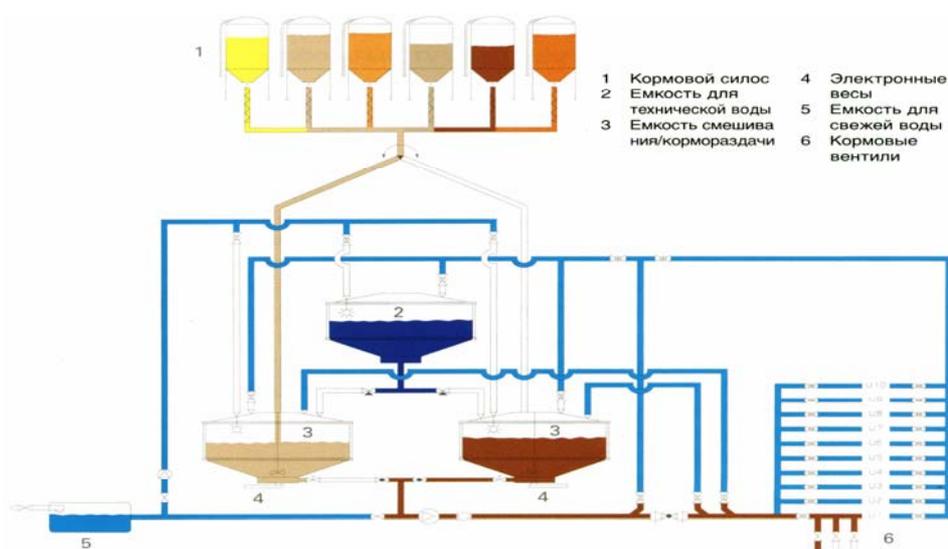


Рис. Система кормораздачи влажных кормов «Hydromix-компакт»

Система предназначена для малых свиноводческих ферм и обеспечивает автоматизированное одновременное смешивание и раздачу кормов, при безостаточном кормлении с промывкой труб.

Компания «Schauer» производит смесители жидких кормов «Liquidmix». Он представляет собой смесительный бак с интергальным насосом и взвешивающим устройством.

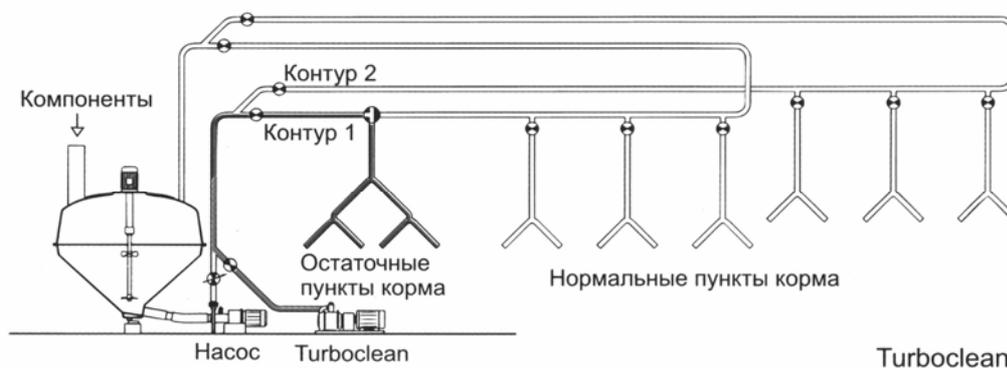


Рис. Система кормораздачи фирмы «Schauer»

Вместо миксера используется метод импульсного смешивания так, что струя от насоса подает жидкость в разные стороны бака, что идеально для баков маленькой емкости и для синхронной работы непрерывной полготовки корма.

Важное отличие оборудования «Schauer» - это очистка, удаление и обеззараживание трубопровода, предотвращение заболеваний связанных с закисанием остатков корма в трубопроводе. Эта операция необходима при раздаче жидких кормов.

Компания «WEDA» выпускает системы жидкого кормления свиней для малых семейных ферм. В ее составе электронные расходомеры, специальные центробежные насосы для жидкого кормления, системы жидкого кормления с разделителями механических частиц (pipe-hig), кормление малыми дозами замеса (для свиноматок и отъемышей), двойной трубопровод, многофазное кормление, преобразователь частоты для насосов.

Фирма «ACO funke» предлагает готовить свежие корма, которые улучшают результаты при разведении товарных свиней. Наблюдение за потреблением корма может дать информацию о проблемах, связанных с болезнями животных, например, диареей. Одним из важнейших инструментов управления в руках руководителя хозяйства является быстрое и точное управление составлением и объемом корма. Свежий корм свиньям в любое время. Это является основной идеей компании ACO funke для профессиональных регулируемых систем жидкого кормления – является подача свежего корма животным в любое время.

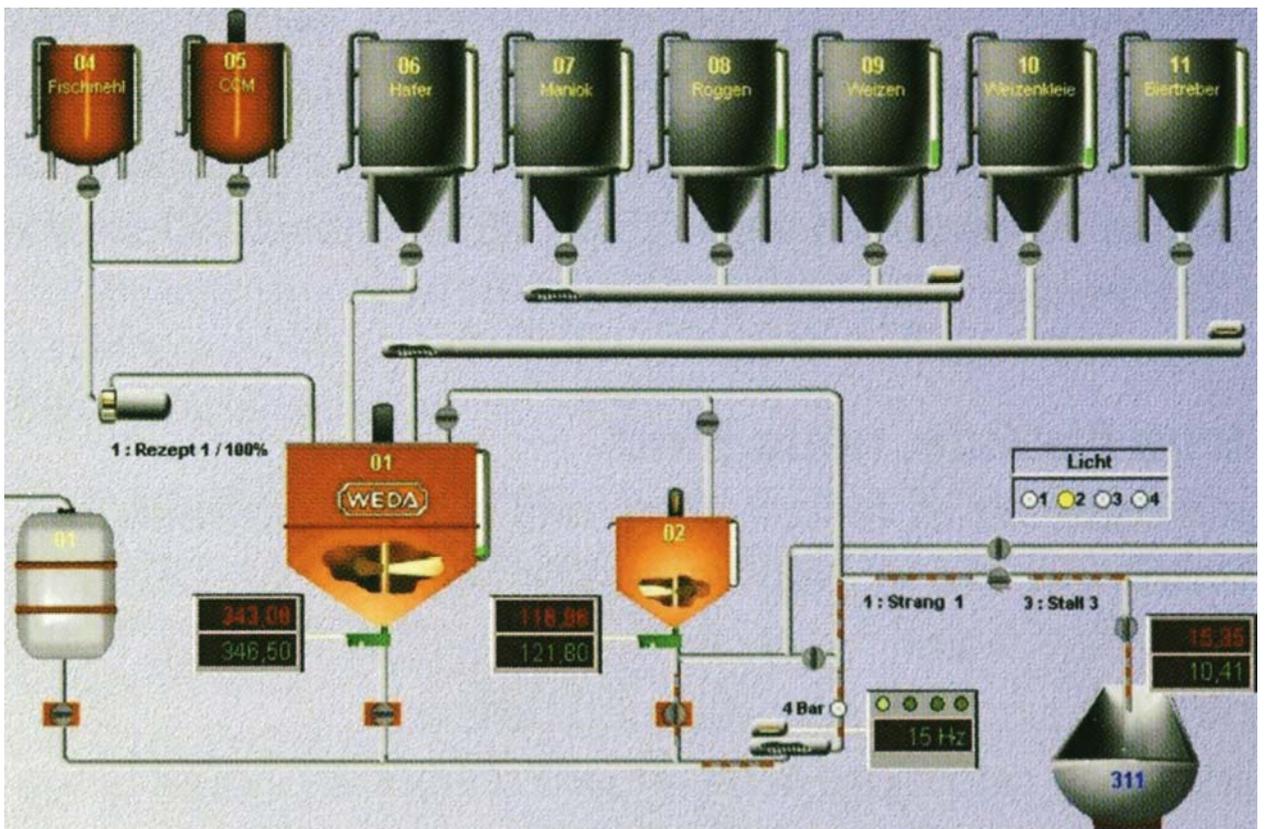


Рис. Система влажного кормления свиней фирмы «WEDA»



Рис. Смеситель для приготовления влажных кормосмесей ACO funke

На малых фермах фермеры России нередко применяют микробиологический метод обработки кормов, конечно при соблюдении определенных условий ферментации. Такой метод имеет много положительного:

- можно обрабатывать различные малоценные корма, которые мало или вообще не применяются на промышленных свинокомплексах;

- физиологическое состояние животных при этом улучшается, прекращаются случаи диспепсии, животные приобретают здоровый кожный покров;

- получаемые привесы, начиная с отъема достаточно эффективны, с учетом затрат на ферментацию (рис. 3).

- приготовление кормов с применением микробиологической ферментации не требует от обслуживающего персонала особых навыков, сам процесс приготовления прост и не трудоемок.

Для приготовления таких кормов существует и применяется специальное оборудование - установка УБК-2 (производство НТЦ «Сельхозмаш» ГОСНИТИ).. Установка предназначена для биоферментации малоценного растительного сырья и отходов переработки зерна путем их микробиологической обработки дрожжеванием или с использованием универсальной закваски Леснова*. В качестве исходного сырья применяются отруби, шелуха, лузга, зерновой размол, измельченные солома, стержни кукурузных початков и другие компоненты грубых кормов отдельно или в смеси. Получаемый продукт - свежий белково-витаминный корм влажностью 55-65 % с содержанием в сухом веществе до 25 % протеина и 10÷12 % сахаров.

Установка УБК-2 (рис. 5) состоит из теплоизолированной ферментационной емкости, снабженной реверсивным электрическим приводом, водонагревателем, перемешивающим и выгрузным устройствами, а также системой управления и контроля технологических параметров процесса. Низковольтный щит управления установкой предусматривает обеспечение ручного и автоматического режимов работы и снабжен контактной выходной электроаппаратурой.

Удельные энергозатраты при этом не превышают 7,5÷8,5 кВт·ч/т готового продукта, который может скармливаться сразу же после его получения.

При работе установки с использованием закваски Леснова П.А. содержание клетчатки в обрабатываемых малоценных кормах и растительных отходах за 5-8 часов биоферментации снижается в 5 раз (с 10 до 2 %), уровень белка повышается в 2÷2,5 раза (с 10÷12 до 20÷25 %), а питательная ценность с 0,6÷0,7 до 1,2 кормовых единиц соответственно. Значительно (на 25÷30 %) возрастает содержание витаминов и растворимых углеводов.

* ТУ9337-001-46391307-98, утвержденные Минсельхозпродом РФ 14.07.98 г.

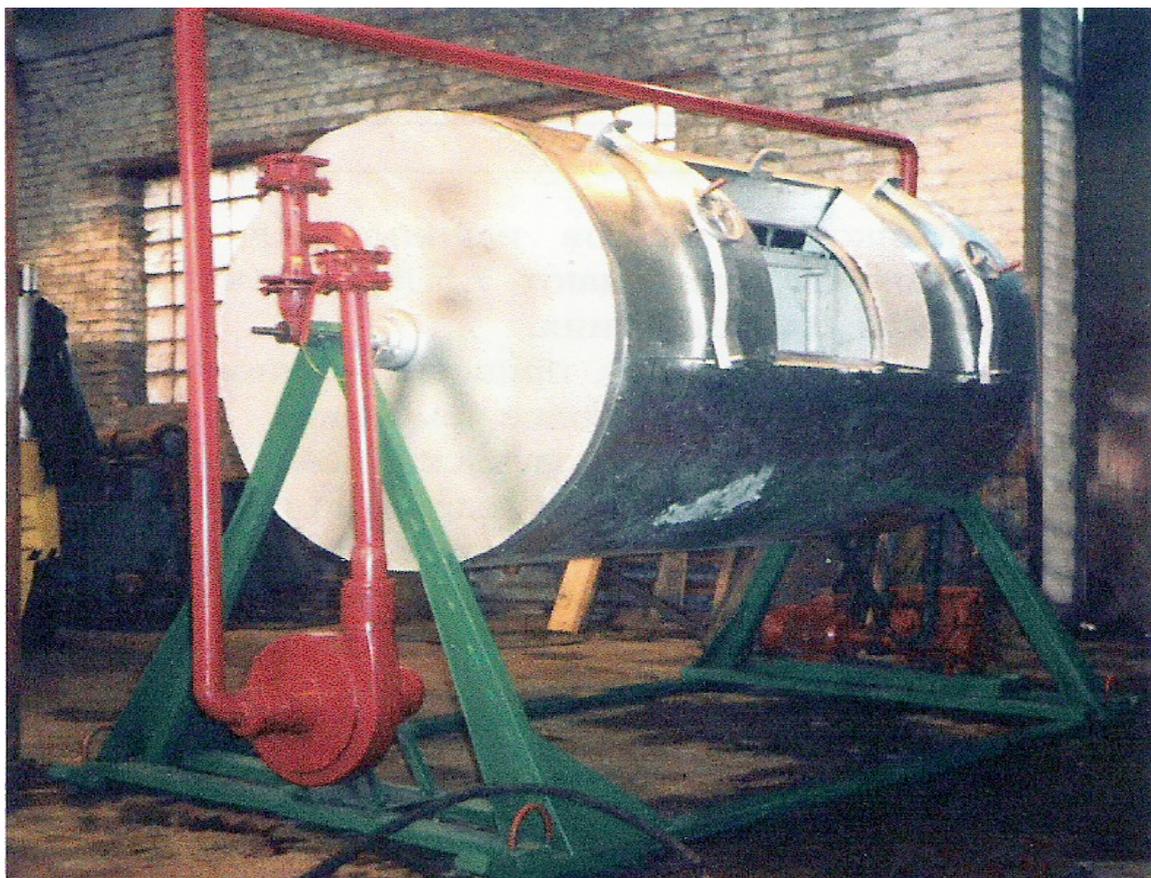


Рис. 5. Установка биоферментации корма УБК-2

Технические характеристики установки УБК-2

п/п	Наименование	Значение
	Производительность (по влажному корму) при двухсменной работе, кг/сут, не менее	1500
	Установленная мощность:	
	- силовая, кВт	3,0
	- тепловая, кВт	15
	Удельный расход энергии, кВт·ч/т	8,5
	Рабочий объем ферментационной емкости, м ³	1,0
	Режим работы	периодический
	Количество обслуживающего персонала, чел.	1
	Масса, кг	820
	Габаритные размеры, мм	1700x1200x1850
	Срок окупаемости	1 год

Для размещения установки УБК-2 могут быть использованы любые кормоцеха или тамбуры животноводческих помещений.

Для нужд малых ферм промышленностью выпускаются также запарники-смесители: ЗС-1, ЗС-2, С-3, С-7, СКО-Ф-3 и др. Это оборудование изначально предназначено для запаривания кормов (рис. 6). Часто используют их и для ферментации по описанной технологии. В этих смесителях можно готовить кормосмеси из концентрированных, сочных и зеленых кормов, а также из пищевых отходов. Установки рассчитаны для работы в агрессивной среде с относительной влажностью воздуха до 100% при температуре 10...60°C. При использовании грубых, сочных и зеленых кормов частицы до 10 мм должны составлять не менее 80%, остальные не более 30 мм, измельченных пищевых остатков - до 20 мм.

Технические характеристики установки ЗС-1

Наименование	Значение
Производительность (по влажному корму) при двухсменной работе, кг/сут, не менее	1600
Установленная мощность электродвигателя:	3,0
Вместимость, м ³	1
Равномерность смешивания готовой кормовой смеси, %	90
Масса, кг	1300
Режим работы	периодический
Количество обслуживающего персонала, чел.	1

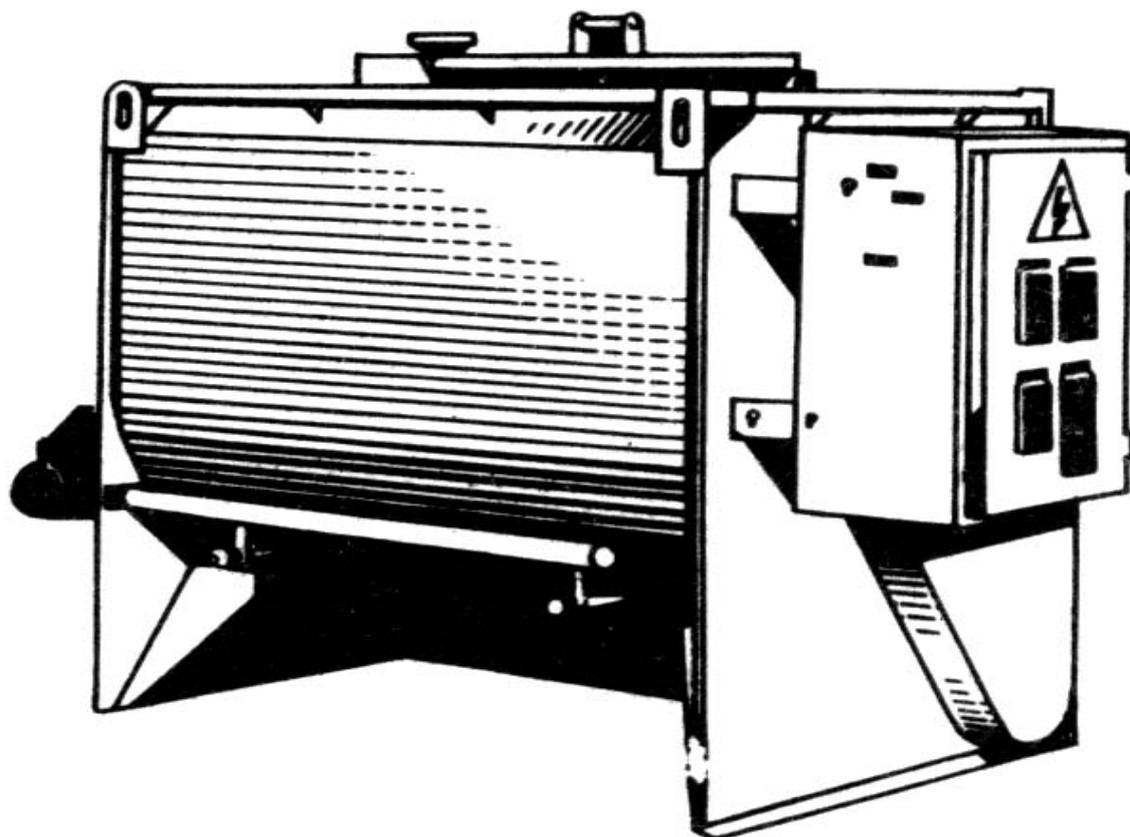


Рис. 3. Смеситель-запарник кормов ЗС-1

Ферментация должна проходить при 55% влажности и такой же температуре. В процессе созревания микробной массы перемешивание не требуется. Корм выдерживается в зависимости от количества клетчатки в обрабатываемом сырье.

В условиях малых ферм и ЛПХ также используют установки СВК-1 (смеситель влажных кормов) с производительностью до 1 т/час, Рабочий объем смесителя - 90 л, с удельным расходом энергии 0,8 кВт/ч. Вес установки – 150 кг, размеры 195x115x85

Для раздачи таких кормов применяют кормораздатчик для свиней на базе самоходного шасси Т-16МТ. Машина может применяться на фермах и обслуживать до 3 тыс. голов свиней при единовременной постановке животных. Кормораздатчик предназначен для доставки и нормированной раздачи кормов в групповые кормушки свиньям.



Рис. Раздатчик кормов Т-16МТ на базе самоходного шасси

В его состав входит бункер вместимостью – 1 м³ и рабочие органы – шнеки. Устанавливается он на раму самоходного шасси.

Заквашенные корма выдаются при движении кормораздатчика на пониженной передаче самоходного шасси вдоль одного ряда кормушек.

Производительность 16,6 т/час. Габаритные размеры 3800x1750x2360, при массе 2150 кг.

Для ферм с единовременной постановкой до 1200 животных применяют кормораздатчики стационарные для влажных кормосмесей КВК-Ф-15. (Рис 7)

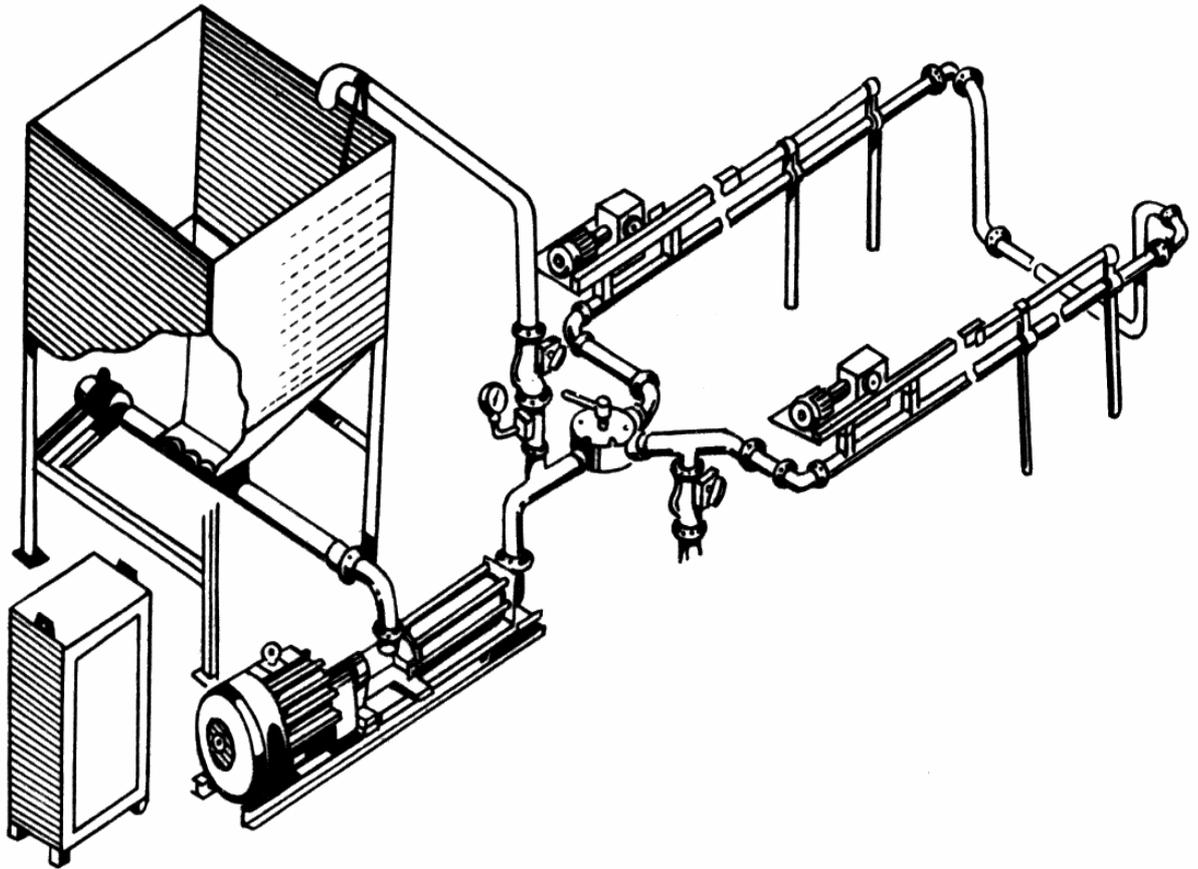


Рис. 7. Стационарный кормораздатчик для влажных кормосмесей КVK-Ф-15

Эта установка предназначена для транспортировки кормосмесей в свинарниках и нормированной выдачи их в кормушки животным при групповом содержании. Кормосмеси могут быть приготовлены из комбикорма и воды (зерновой дерти, отрубей с добавлением травяной муки, пищевых или спиртовых отходов). В состав комплекта входит бункер питатель, в котором можно проводить ферментацию. Готовую смесь разбавляют водой и при помощи винтового электронасоса подают в кормопровод длиной до 90 м. Кормопровод как, правый так и левый имеет выпускные клапана и механизмы для их открытия.

Кормосмесь падает в кормушки строго по заданной программе (Программы постоянно совершенствуются и улучшаются). Клапана открываются в заданное время. Равномерность раздачи корма в одном станке составляет 90%. Норма выдачи задается реле времени, по сигналу которого закрывается один и открывается следующий клапан. Время раздачи составляет 30 минут. После кормления кормопровод промывают, чтобы не происходило закисание корма в нем.

2.4. Оборудование для содержания свиней различных половозрастных групп	90
2.4.1. Отделение осеменения	90
2.4.2. Отделение супоросных свиноматок.....	94
2.4.3. Отделение опороса	97
2.4.4. Отделение доращивания	100
2.4.5. Отделение откорма	101
2.4.6. Содержание хряков.....	101
2.4.7. Элементы системы кормления	102
2.4.9. Образцы оборудования, выпускаемого отечественными производителями	102
2.5. Микроклимат производственных помещений	109
2.5.1. Системы микроклимата в отечественном проектировании.....	110
2.5.2. Системы естественной вентиляции зарубежных фирм.....	112
2.5.3. Системы механической вентиляции зарубежных фирм	117
2.6. Системы удаления, хранения и утилизации технологических отходов	123
2.6.1. Современные способы и технологии удаления отходов свиноводческих предприятий.....	125
2.6.1. Хранение и утилизация технологических отходов.....	133
2.6.2. Современные технологии приготовления органических удобрений на фермах	145

2.4. Оборудование для содержания свиней различных половозрастных групп

Произведённый анализ технических решений содержания свиней различных половозрастных групп показывает, что наиболее приемлемой системой в условиях ферм (до 3 тыс. голов) и крупных свинокомплексов (до 54 тыс. голов) является система группового содержания свиней различных половозрастных групп, оснащённая новейшим технологическим оборудованием, до минимума сокращающая затраты ручного труда, а по ряду технологических процессов, работающая в автоматическом режиме.

Технология содержания свиней различных половозрастных групп состоит из пяти основных блоков:

- 1) технология содержания свиноматок в отделении осеменения;
- 2) технология содержания свиноматок в отделении супоросных свиноматок;
- 3) технология содержания свиноматок с подсосными поросятами в отделении опороса;
- 4) технология содержания поросят-отъёмышей в отделение доразщипывания;
- 5) технология содержания откормочного поголовья в отделении откорма.

Кроме этих основных блоков существуют особенности содержания хряков при пунктах искусственного осеменения (хрячники), элеверах (пунктах выращивания и оценки племенных хряков), но это уже, скорее, частные случаи.

Анализ технических решений оборудования для содержания свиней проводился на базе оборудования, поставляемого фирмами: «Impiahti Zootecnica Costruzioni Prefabricate» Италия, «Egeberg Maskinfabrik» Дания (производитель), «Big Dutchman» Германия, «West Totalbyg Aarup» Дания, группы европейских компаний «ACO funki», «Weda-Damman & Westsrkamp GmbH» Германия (производитель), «VDLAgrotech» Голландия (производитель), «Schauer» Германия (производитель).

2.4.1. Отделение осеменения

Для содержания свиноматок в отделении для осеменения используют два вида станков:

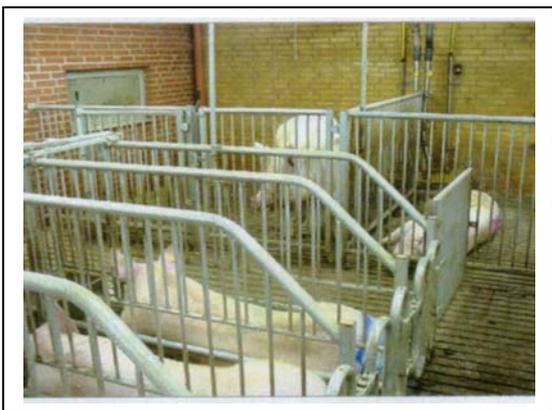
- с передней дверью для возможности выхода к хряку;
- без передней двери (при искусственном осеменении).

Станки осеменения, как правило, монтируются фронтальной частью к проходу. На каждом пятом станке в ряду предусматривается возможность установки перегородок на проходе между станками для постановки хряков во время осеменения.

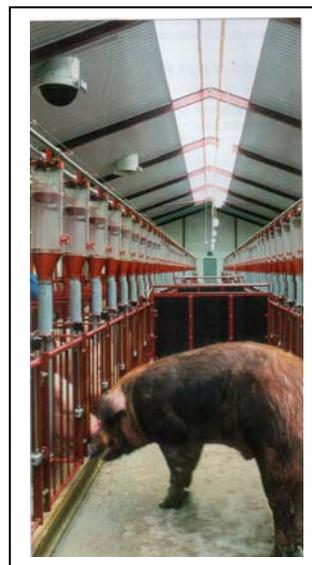
В обоих случаях (при естественном и искусственном осеменении) присутствие хряка необходимо. Подобное расположение индивидуальных станков и станков для хряков имеет решающее значение для достижения лучших результатов. «Хорошее настроение» – постоянное чувство присутствия хряка по запаху – способствует ясному проявлению течки у холостых свиноматок и равномерному протеканию процессу осеменения.

Индивидуальные станки для осеменения представлены на рис 1.

«West Totalbyg Aarup»



«Egebjerg»



«ACOfunki»



Рис. 1.

К числу необходимых технических решений можно отнести:

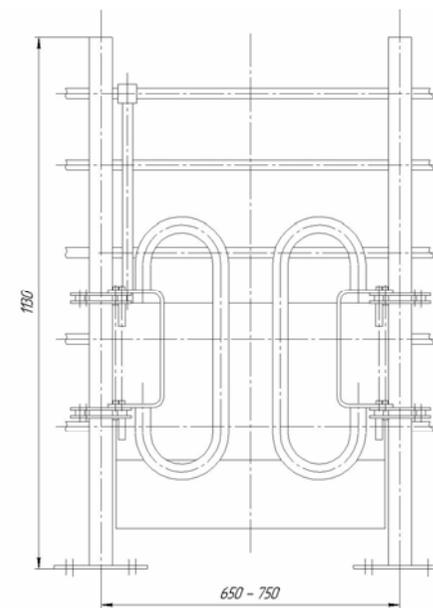
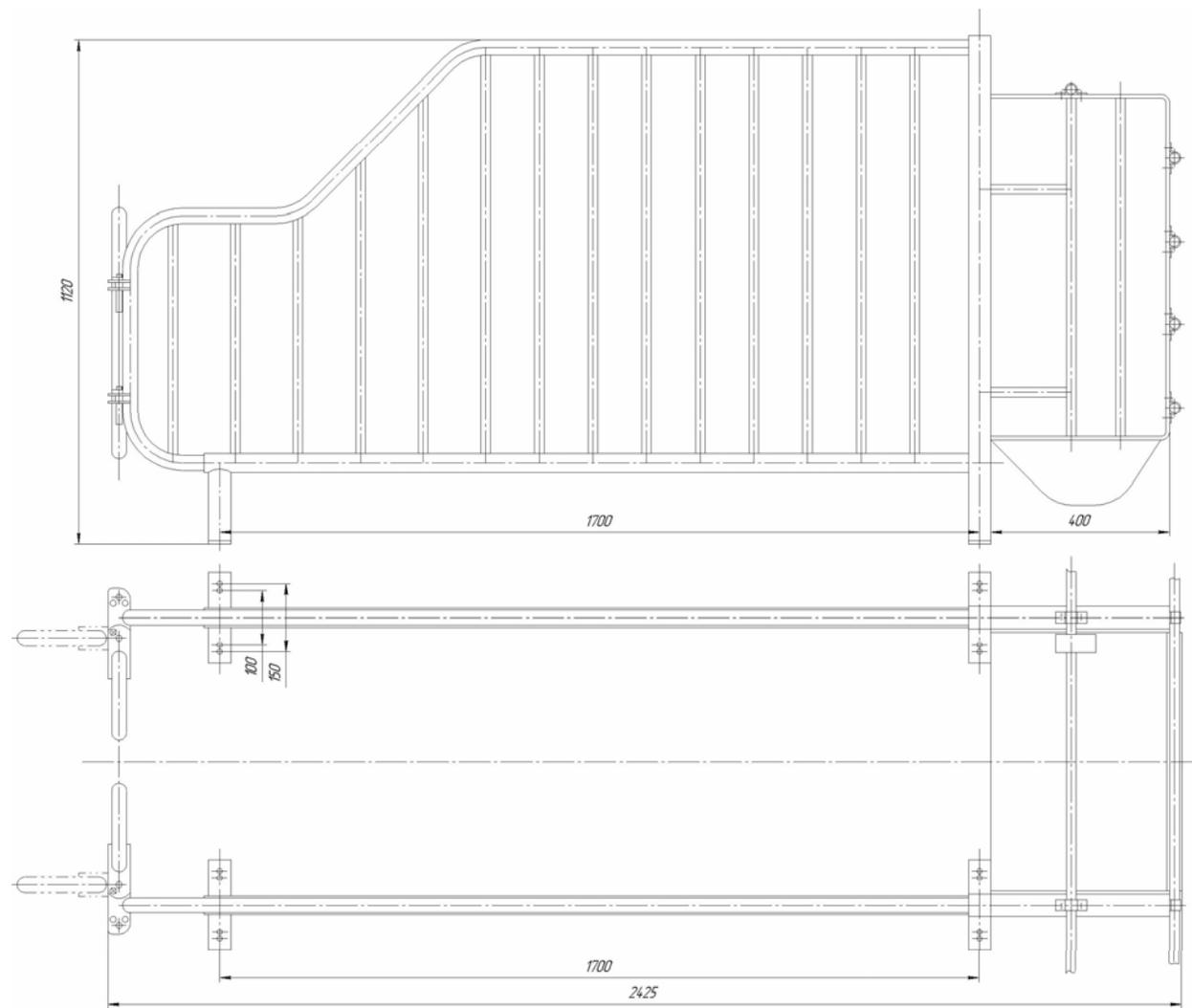
- возможность включения индивидуальных станков в общую систему автоматизированной раздачи корма;
- индивидуальное кормление каждой свиноматки (строгое дозирование);
- возможность для свиноматок самостоятельно смешивать в кормушке корм до состояния влажного корма;
- применение передних дверей (для выхода к хряку на спаривание);
- применение задних дверей для свободного доступа персонала для проведения искусственного осеменения, обслуживания животного и свободного выхода в зону выгула;

- приподнятость кормушки для возможности увеличения полезной площади станка за счёт свободной зоны под кормушкой;
- использование чёрного проката с порошковыми или горячими гальваническими покрытиями для увеличения срока эксплуатации оборудования (по сравнению с покраской) и для удешевления оборудования.

В соответствии с заданием Минсельхоза России ГНУ ГОСНИТИ разработал и осваивает производство станков всего технологического оборудования для содержания и нормированного кормления свиноматок.

Станок для осеменения свиноматок, осваиваемый в производстве Рязанским опытным заводом ГОСНИТИ вобрал в себя все положительные стороны аналогичных изделий европейских стран. Схема станка приведена на **рис. .**

Свиноматок помещают в такие станки сразу после отъема поросят. Индивидуальный станок обеспечивает необходимый уход за свиноматкой, ее малоподвижность, эффективную защиту животных от агрессивности партнеров по группе, особенно в начальный период супоросности, удобный подход к животному во время проведения искусственного осеменения.



Станок для осеменения

2.4.2. Отделение супоросных свиноматок

В отделении для супоросных свиноматок используются в основном станки без фиксации или оборудование для группового содержания супоросных свиноматок с синхронным или вызывным кормлением.

В первом случае супоросные свиноматки содержатся в специальных станках, оснащённых индивидуальными кормушками и имеющие возможность обеспечения свободного выхода супоросных свиноматок.

Современные образцы станков для индивидуального содержания супоросных свиноматок представлены на рис.2.

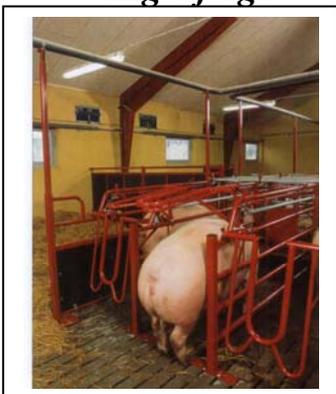
«West Totalbyg Aarup»



«ACO funki»



«Egebjerg»



«Egebjerg»

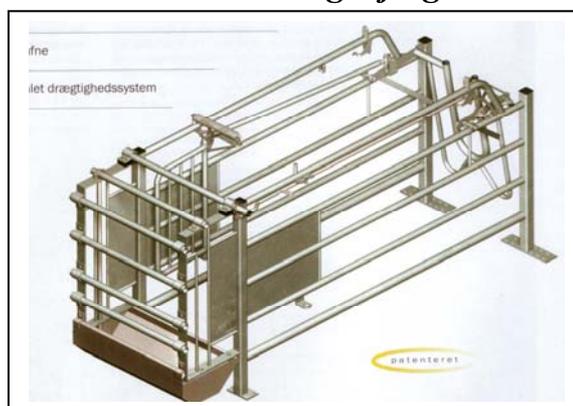


Рис. 2.

К основным техническим решениям можно отнести:

- возможность включения индивидуальных станков в общую систему автоматизированной раздачи корма;
- индивидуальное кормление каждой супоросной свиноматки (строгое дозирование);
- возможность самостоятельного выхода супоросных свиноматок в зону группового содержания;
- возможность индивидуальной блокировки в станке агрессивных или травмированных свиноматок;

- возможность групповой блокировки индивидуальных станков для супоросных свиноматок;
- приподнятость кормушек над уровнем пола для увеличения полезной площади станка;
- возможность для свиноматок самостоятельно смешивать в кормушке корм до состояния влажного корма.

В настоящий период существуют серьёзные разногласия в порядке содержания супоросных свиноматок. В Дании принят специальный закон о непременном обеспечении свободного выгула супоросных свиноматок.

Используются системы индивидуального содержания супоросных свиноматок со свободным выходом в зону отдыха на соломе или группового содержания супоросных свиноматок.

В обоих этих случаях нет возможности контролировать процесс кормления супоросных свиноматок по индивидуальным нормам.

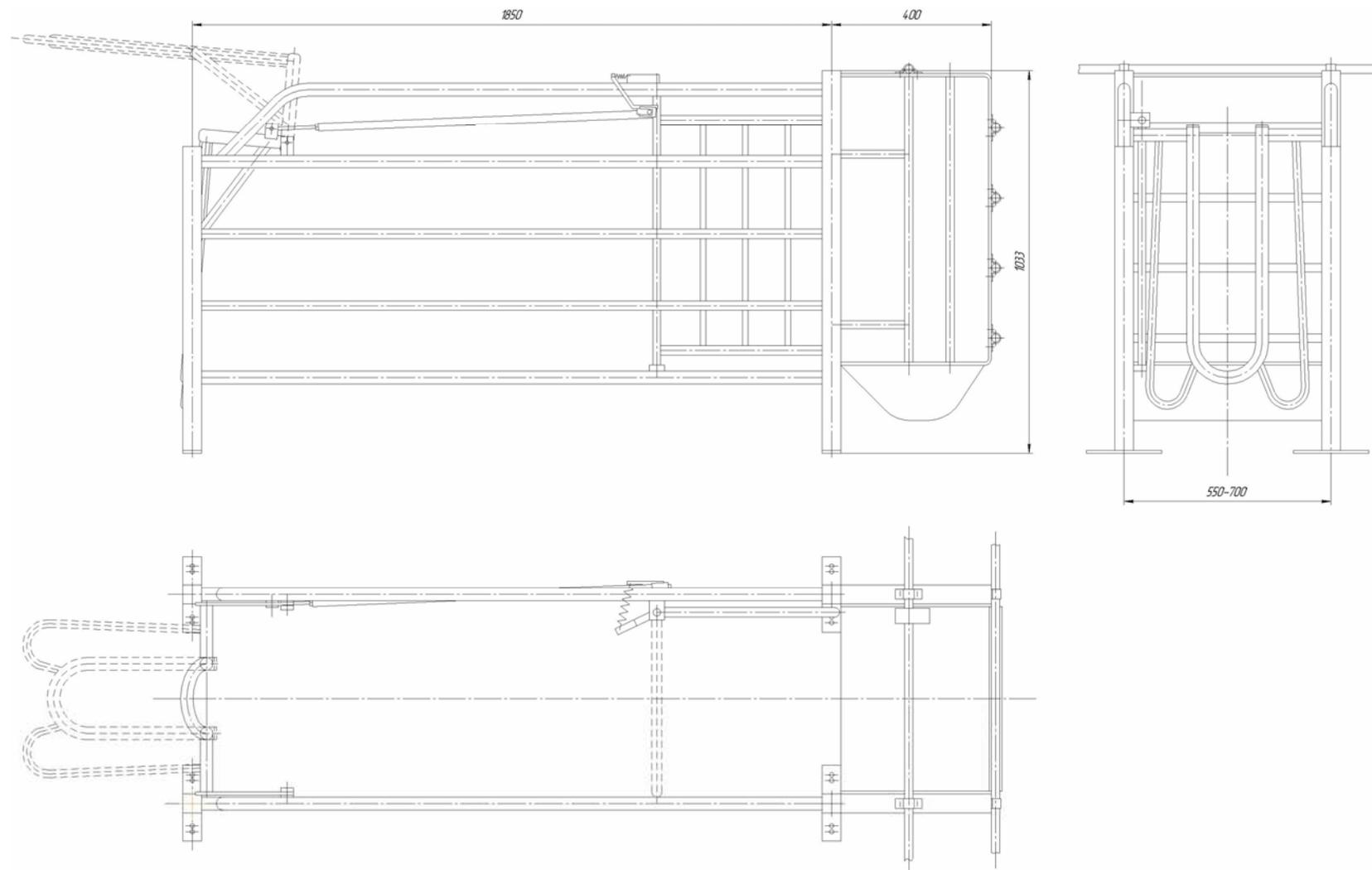
Следует также учитывать значительное увеличение доли ручного труда обслуживающего персонала и увеличения габаритных производственных площадей.

Схема станка для индивидуально-выгульного содержания свиноматок в супоросный период, осваиваемого на Рязанском опытном заводе, приведена на **рис.**

Такие станки позволяют обеспечивать индивидуальное кормление и свободно-выгульное содержание, как с применением соломы, так и без нее. Комфортные условия для животных второй половины супоросности и необходимый уровень моциона.

Автоматические двери станка закрываются при прохождении животного к кормушке. Выход из станка осуществляет сама свиноматка за счет движения корпуса в обратном направлении.

В то же время «Ведомственными нормами технологического проектирования свиноводческих предприятий» (ВНТП-96) допускается и безвыгульное содержание супоросных свиноматок в индивидуальных станках.



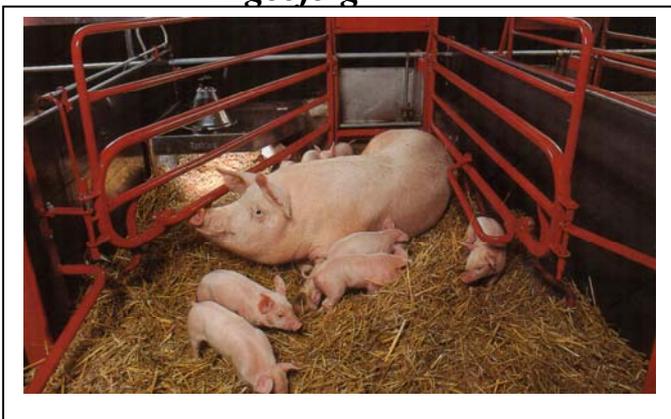
Станок для индивидуально-выгульного содержания свиноматок в супоросный период

2.4.3. Отделение опороса

За 5 – 7 дней до опороса супоросных свиноматок помещают в станки для опороса, установленные в отдельных боксах, ограждённых перегородками высотой 500 – 700 мм, которые одновременно являются средством защиты поросят и контроля оператором. Станки для опороса комплектуются чугуном для свиноматки и решетчатыми бетонными или пластиковыми полами для поросят. Они оснащены «берложками» для подсосных поросят, подогреваемыми полами, ниппельными поилками и миникормушками для подкормки поросят.

Образцы станков для опороса представлены на рис. 3.

«Egebjerg»



«AGRO TECHNOLOGY»



«West Totalbyg Aarup»



«ACO funki»



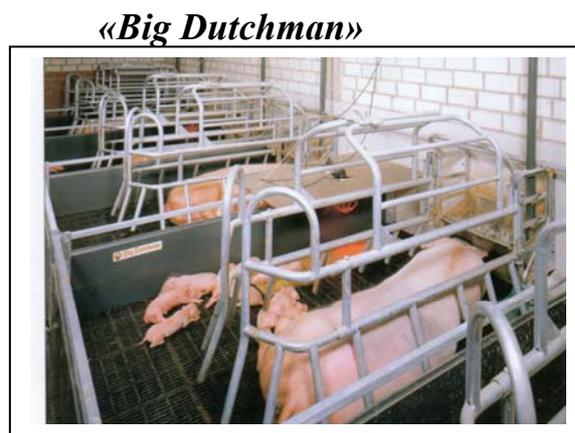
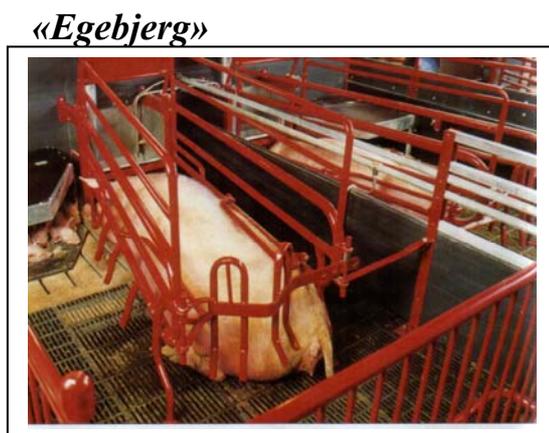


Рис. 3.

К числу технических решений можно отнести:

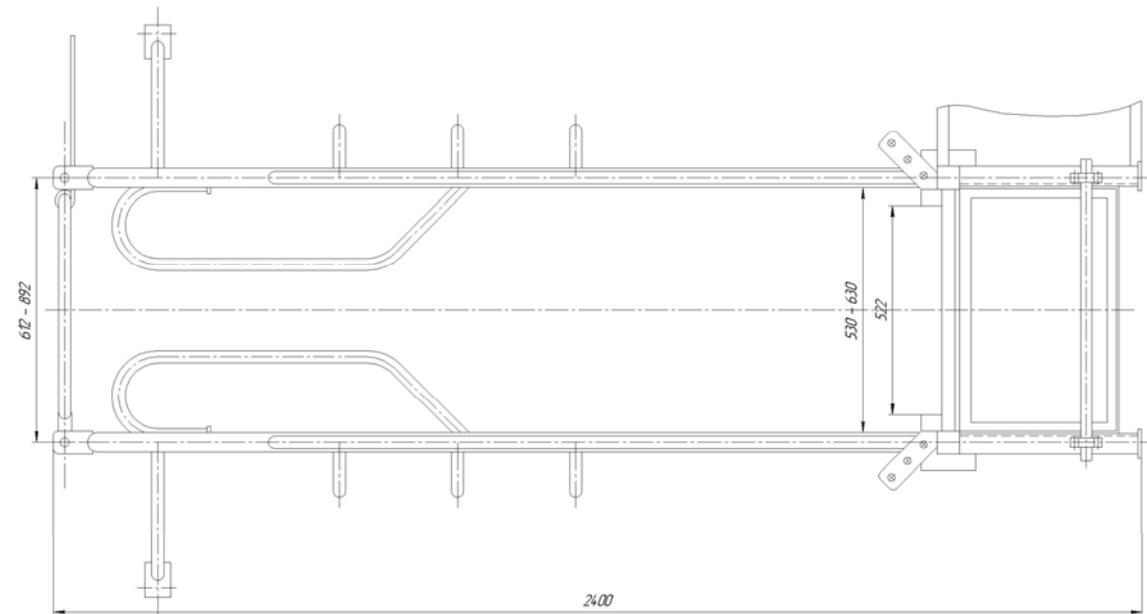
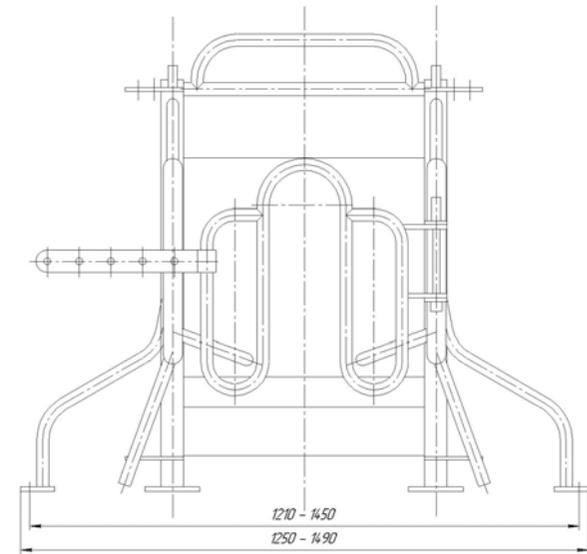
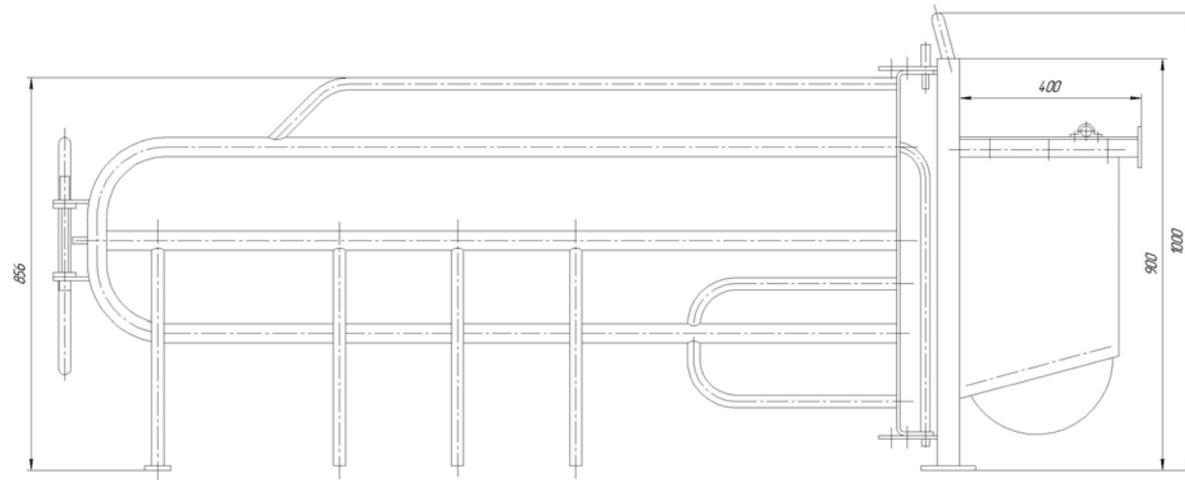
- наличие регулировки ширины станка как по передней, так и по задней части;
- наличие регулировки общей длины станка;
- возможность раздвижения станка в целях создания максимального свободного места для свиноматок;
- установка на боковых станках специальных откидных дуг, препятствующих быстрому опусканию свиноматок и предотвращающих придавливание поросят (при подъёме свиноматки дуги свободно поднимаются);
- оснащение боксов для опороса специальными берложками для поросят с электрообогревом от ламп с инфракрасным излучением, которая одновременно с обогревом выполняет дезинфицирующие функции;
- возможность включения станков для опороса в общую систему автоматизированной раздачи корма с установкой индивидуальных доз кормления для каждой свиноматки;
- оснащение боксов для опороса чашечно-ниппельными поилками для дополнительного поения поросят.

Конструкция станка фирмы «Egebjerg» дает следующие преимущества:

- полное исключение всех работ по уходу за свиноматкой (опорос, ежедневная уборка, нормированное кормление);
- снижение до минимума падежа поросят из-за задавливания маткой;
- снижение травматизма поросят благодаря улучшению условий содержания;
- повышение продуктивных показателей приплода;
- облегчение контроля за животными.

Довольно близки к станку фирмы «Egebjerg» станки опытной партии, выпущенные экспериментальным заводом ГОСНИТИ (рис.....).

Система станка позволяет размонтировать крепежи и использовать клетку для выращивания поросят-отъемышей в соответствии с принятой технологией.



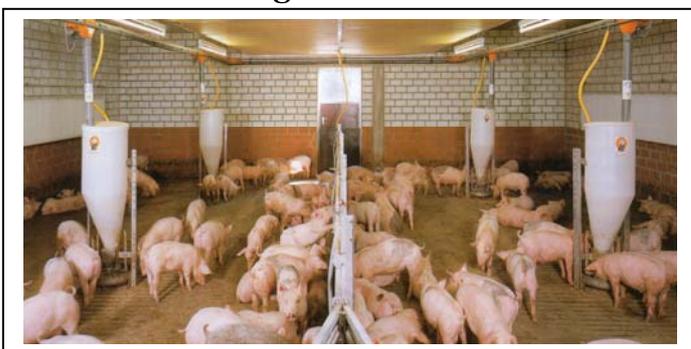
Станок для опороса

2.4.4. Отделение дорашивания

Дорашивание поросят от 7 – 8 кг до 30 кг осуществляют в специальных боксах, оснащённых навесами с подогреваемыми полами, чашечно-нипельными поилками и бункерными кормушками для кормления «вволю». Размер боксов определяется исходя из нормы площади 0.3 м² на одного поросёнка. В зависимости от типа кормления и вида установленного кормового оборудования число поросят в одной секции варьируется, как правило, от 30 до 70 голов.

Варианты боксов для дорашивания приведены на рис.4.

«Big Dutchman»



«West Totalbyg Aarup»



«ACO funki»



«Egebjerg»



© 2005 г. ГОСНИТИ, Россия/микроф

Рис. 4.

К числу технических решений боксов для дорашивания поросят-отъёмшей можно отнести:

- возможность включения в общую систему автоматизированной раздачи корма;
- установка бункерных кормушек для откорма «вволю» с встроенными nippleными поилками;
- устройство навесов с подогреваемыми полами в зонах отдыха поросят (из расчёта 0.1 м² на одного поросёнка) с регулировкой температуры (путём

подъёма навеса в случае обогрева за счёт подогреваемого пола или встроенных термодатчиков);

- использование пластика и антикоррозионных сталей для изготовления элементов ограждения боксов.

Согласно Датскому законодательству все отделения для поросят на доращивании должны быть оснащены сплошными и решетчатыми полами в следующей пропорции:

- при сухом кормлении – 1/3 решетчатые полы и 2/3 – сплошные с барьером, ограничивающим просыпание соломы на решетчатые полы (как правило такой барьер устанавливают под срез навеса);

- при установке в секции системы жидкого кормления поросят – 2/3 решетчатые и дренажные и 1/3 сплошные (барьер для ограничения просыпания соломы обязателен).

При выборе производителя оборудования для доращивания поросят следует обратить внимание на качество входящих в состав бункерных кормушек, входящих в состав боксов для доращивания и метод регулирования подогрева пола в зоне отдыха поросят.

2.4.5. Отделение откорма

Содержание поросят на откорме от 30 кг до 100 – 110 кг происходит аналогично откорму на доращивании.

Отличием является только высота стенок боксов, тип используемых бункерных кормушек, отсутствие навеса и увеличение нормы площади на одного поросёнка до 0,65 м²/гол.

2.4.6. Содержание хряков

Хряки содержатся в хрячниках при пунктах искусственного осеменения, а так же в отделениях осеменения в отдельных огороженных боксах. Отдельных хряков содержат рядом со станками холостых свиноматок и ремонтных свинок для стимулирования появления половой охоты.

В зависимости от индивидуальных качеств животных (агрессивность и др.) используется групповое или индивидуальное содержание хряков.

Размеры боксов определяются непосредственно исходя из размеров хряков, но не менее 6м² при индивидуальном содержании или 2,5 м² на одного хряка при групповом содержании (но не более 5-ти хряков в одном боксе) с высотой ограждений боксов 1 м. Боковое ограждение боксов выполняют не сплошными, а решётчатыми для визуального обзора (рис. 5).

Исходя из вида нормированного кормления, боксы оснащаются кормушками и чашечными nippleными поилками.

«Egebjerg»



Рис. 5.

К числу необходимых технических решений можно отнести:

- возможность включения индивидуальных и групповых боксов для хряков в общую систему автоматизированной раздачи корма;
- простота, надёжность металлоконструкций боксов.

2.4.7. Элементы системы кормления

При проведении реконструкции свиноводческих ферм и комплексов особое внимание следует остановить на выборе системы кормления животных.

2.4.9. Образцы оборудования, выпускаемого отечественными производителями

Рассматривая образцы оборудования для содержания свиней различных половозрастных групп, выпускаемого отечественными производителями, приходится отмечать низкий технический уровень и технологическую отсталость предлагаемых моделей. А учитывая значительное сокращение предприятий-изготовителей данного вида продукции и её отсталость по техническим параметрам, напрашивается вывод о необходимости увеличения задействованных производственных мощностей и обновлении и расширении ассортимента оборудования для содержания свиней.

В качестве примера можно привести образцы оборудования предлагаемое ООО «Ремтехмаш» г. Орехово-Зуево.

1. Станок для группового содержания свиноматок.

Станок для группового содержания холостых и супоросных свиноматок БСХ-12



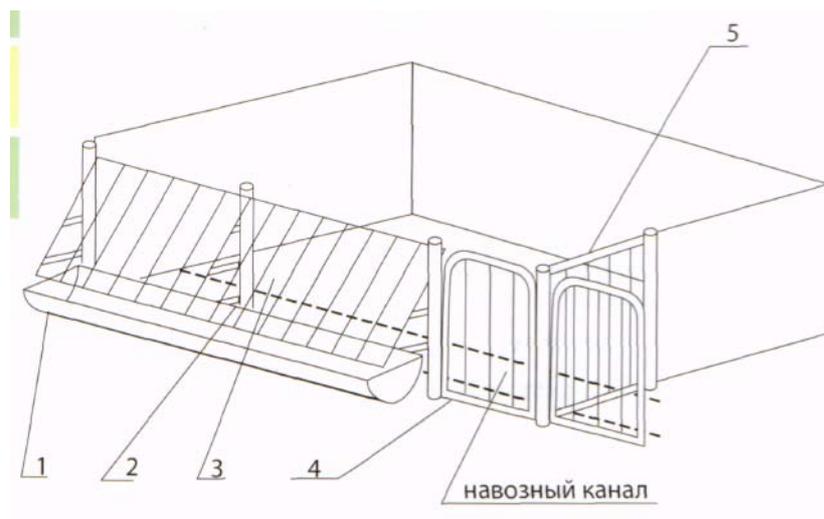
Станки располагаются блоками. В блок станков для группового содержания холостых и супоросных маток должно входить четное число станков, т.к. это обеспечивает минимальную материалоемкость оборудования. Станки в блоке располагаются один к другому общей боковой стенкой.

Групповые станки с размерами 6,0х3,5... 3,8х1,0 м выполнены из металлических унифицированных элементов и местных строительных материалов. К унифицированным элементам относятся передняя и

контактная решетчатые перегородки, калитка, стойки, а из местных материалов - кирпича, плоских плит и др. - при монтаже изготавливают заднюю и разделительную стенки, полы.

Групповые кормушки в стенках выполнены из продольно разрезанных асбоцементных труб марки ВТ-3 с условным проходом 500 мм. Навозный канал расположен в станке (на удалении 300 мм от кормушки и перекрыт металлическими решетчатыми панелями.

Калитка в станках расположена в передней стенке, что дает возможность использовать в качестве задней стенки продольную наружную стенку производственного здания или иметь общую (на два вида станков, расположенных в середине здания) заднюю сплошную стенку.



Вместимость станка (голов) 12

Удельная площадь станка . 9
на 1 голову, м²

Фронт кормления животных (м/гол) 0,4: П »»

- 1 - кормушка,
- 2 - стойка,
- 3 - решетка передняя,
- 4 - калитка,
- 5 - перегородка контактная

2. Станок для группового содержания поросят-отъемышей мод. БСП-10.

Данный станок является аналогом мод. БСХ-12. Отличием является только диаметр асбестоцементной трубы, используемой в качестве кормушки.

3. Станок для содержания и кормления свиноматок с поросятами мод. УСТ-3М.

Ограждение (станок) УСТ-3М



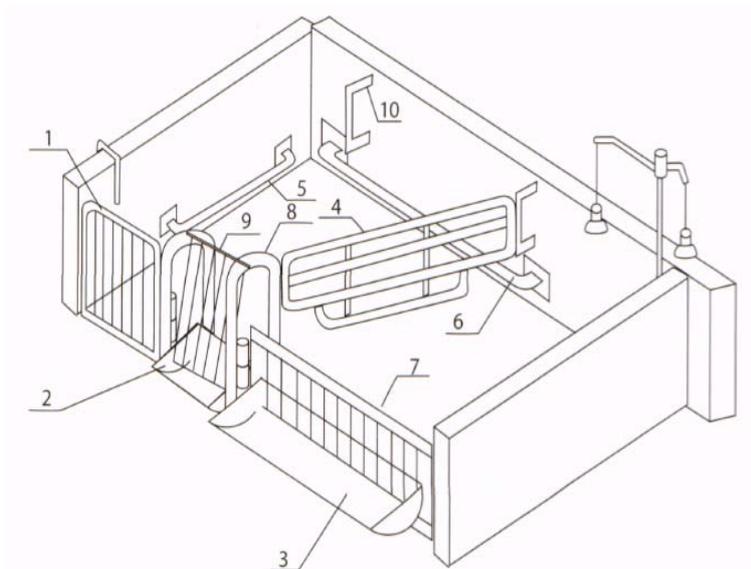
Ограждение для содержания и кормления свиноматки с поросятами УСТ-3М представляет собой бокс, ограниченный с трех сторон кирпичными стенками, а со стороны кормовозного прохода – технологичными металлоконструкциями. Внутри бокса имеется перегородка, сделанная в виде поворотной диагонали, которая имеет два положения в зависимости от времени содержания свиноматки и возраста поросят.

При фиксировании внутренней диагонали [4] со стенкой [8] создается изолированная зона содержания свиноматки отдельно от поросят. После перегона свиноматки в свинарник для холостых свиноматок (при 45-60-дневном возрасте поросят) диагональ переводится в положение вдоль задней стенки, фиксируется на кронштейне [10] и остается в таком положении до достижения поросятами 90-120-дневного возраста и перевода их в свинарник откормочник.

Преимущество станка УСТ-3М перед другими заключается в следующем:

- упрощена трансформация внутренней перегородки;
- возможен отдельный доступ к свиноматке и поросятам;
- обеспечен необходимый фронт кормления поросят до и после отъема от свиноматки.

1. Дверка
2. Кормушка для свиноматки
3. Кормушка для поросят
4. Перегородка подвижная
5. Ограждение нижнее левое
6. Ограждение нижнее центральное
7. Ограждение для поросят
8. Стенка
9. Решетка для свиноматки
10. Кронштейн крепления подвижной перегородки.



Данный станок является унифицированным станком для опороса, содержания свиноматки с подсосными поросятами и для доразивания поросят. При всех кажущихся преимуществах станка его (станка) недостатки являются более существенными.

Использование жидкого кормления не позволяет осуществлять кормление «вволю» для поросят на доразивании (может, если применить систему сенсорного кормления), а использование кирпичных перегородок (аналогично станкам БСП-10 и БСХ-12) несёт возможность эпидемиологических заболеваний из-за накопление инфекции в порах кирпичной кладки.

Так же в этой модели станка отсутствуют зоны отдыха как для подсосных поросят («берложка» с лампой ИК-излучения и подогреваемым полом), так и для поросят на доразивании (навес с подогреваемым полом).

Главный недостаток заключается в том, что свиноматка не ограничена в движении в первые дни после опороса и может задавливать поросят. Площадь станка используется не эффективно, так как в двухфазной схеме откорма станков нужно почти в три раза больше.

4. Станок для индивидуального содержания свиноматок.

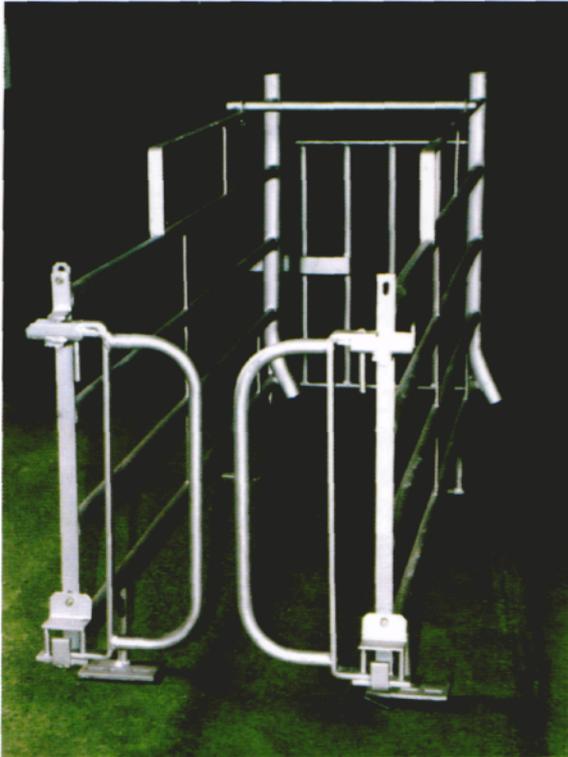
Станок для индивидуального содержания свиноматок

Станок для индивидуального содержания холостых свиноматок и условно супоросных свиноматок (30 дней после осеменения) предназначен для свиноферм и свиноводческих комплексов с ритмичной организацией производства. Индивидуальное содержание животного обеспечивает персональный уход за ним, индивидуальное кормление и подготовку к дальнейшей воспроизводительной деятельности.

Станок состоит из боковых стенок, передней двери и задней стенки.

Инженерное обеспечение

Станок комплектуется системой поения животного сосковой (нипельной) автопоилкой и кормушкой по дополнительному заказу.



Техническая характеристика

Тип станка	стационарный
Число станков в комплекте	расчетное
Площадь станка (м ²)	
-для основных свиноматок	1,6
-для ремонтных свинок	1,4
Габариты	
-длина (по фронту кормления), мм	750/650
-ширина (глубина) с учетом кормушки, мм	2250
-высота ограждения, мм	^ ^^

Данный станок близок по техническим решениям к зарубежным аналогам. Однако следует отметить, что у импортных станков (практически, у всех) боковые перегородки станков в задней части имеют занижения для удобного доступа к животным обслуживаемому персоналу без необходимости открытия задней двери станка.

5. Станок для опороса (б/н).

Станок для проведения опоросов и выращивания поросят

Станок предназначен для проведения опоросов свиноматок и выращивания поросят от рождения до отъема в возрасте 35 дней с последующим доращиванием до 42 дневного возраста в зависимости от организации технологического процесса на свиноферме или свиноводческом комплексе.

Конструктивными особенностями станка являются:

- фиксированное содержание свиноматки в период опороса и выращивания поросят-сосунов;

- полностью щелевые полы с выделением участка обогреваемого пола под лампой инфракрасного облучения для отдыха поросят-сосунов.

Площадь станка разделяется на три зоны с помощью перегородок:

- отделение для свиноматки,

- два отделения для поросят (с местом для отдыха поросят).

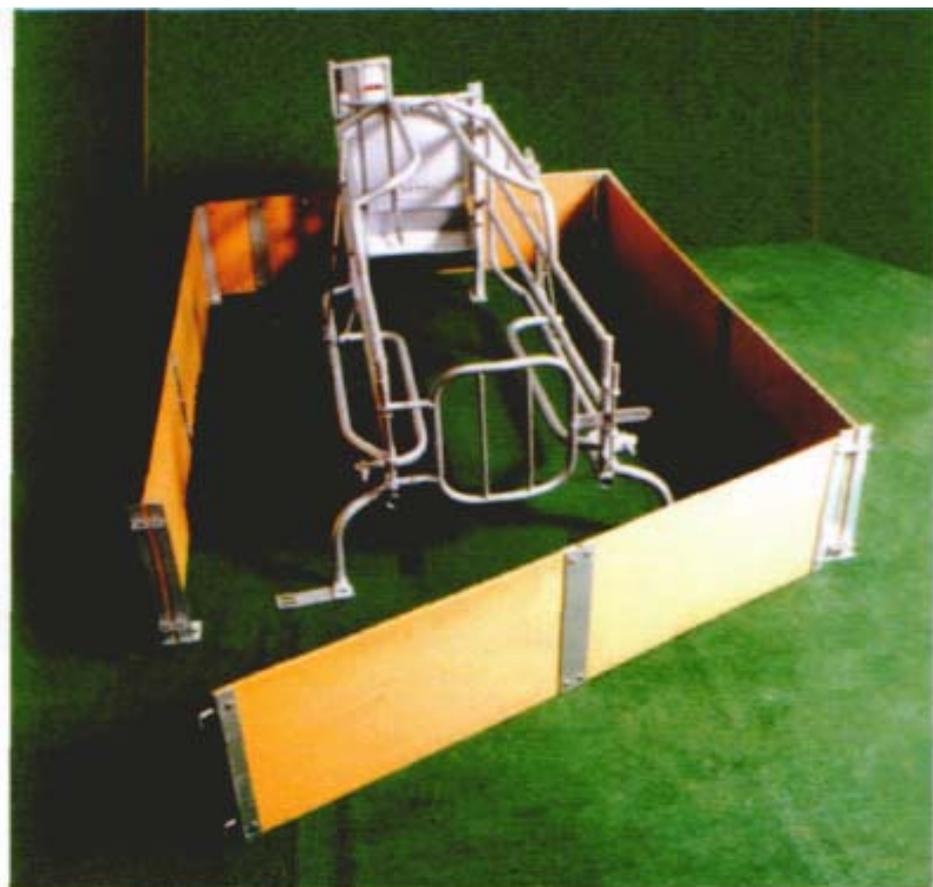
Переднее ограждение станка выполнено в сборе с индивидуальной кормушкой свиноматки. Входная дверь в станок расположена в зоне технологического прохода. Боковые ограждения и передняя стенка станка выполняются глухими с целью исключения сквозняка.

Инженерное обеспечение

Станок комплектуется системой поения животных сосковыми (ниппельными) поилками для свиноматки и поросят, инфракрасным облучателем ССПО9-250-001 с лампой ИКЗК для обогрева поросят, контейнером для учетной карточки свиноматки.

Техническая характеристика

Тип станка	стационарный
Число станков в комплекте	расчетное
Площадь станка (м ²)	4,3
Габариты	
- длина (по фронту кормления), мм	1800
- ширина (глубина) с учетом кормушки, мм	2400
- высота ограждения у свиноматки, мм	1000
- высота ограждения у поросят, мм	460



Данная модель станка для опороса является конкурентноспособной на рынке оборудования для содержания свиней. Единственным недостатком является то, что боковые ограничители резкого опускания свиноматки не являются откидными.

Учитывая вышеизложенное можно с уверенностью утверждать то, что отечественная промышленность может и должна осваивать и выпускать оборудование для содержания свиней различных половозрастных групп, полностью отвечающее современным техническим требованиям.

2.5. Микроклимат производственных помещений

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

Все факторы внешней среды подразделяют на абиотические, биотические и трофические.

Абиотические факторы представляют компоненты физико-химической среды, в которой живет организм (температура и влажность, освещенность, газовый состав воздуха помещений и др.).

Биотические факторы – включают в себя отношения между животными и другими организмами, включая микроорганизмы.

Под трофическими факторами понимают питательные вещества, получаемые организмом с кормами растительного и животного происхождения, а также водой.

Кроме того, в искусственно созданный человеком окружающей среде на фермах действуют ряд факторов, обусловленных организацией труда. Так при перерывах в подаче энергии, нарушается регулирование параметров окружающей среды, что может привести к нежелательным последствиям.

Таким образом, для предупреждения заболеваний свиней, обеспечения их генетически обусловленной продуктивности в условиях промышленных ферм и комплексов первостепенное значение, имеют поддержание оптимальных параметров внешней среды, важнейшим из которых является микроклимат.

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

2.5.1. Системы микроклимата в отечественном проектировании

В период массового строительства свиноводческих ферм и комплексов основная доля приходилась на малые и средние фермы. Наиболее распространёнными 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.

Анализируя проекты свиноводческих комплексов и ферм, можно сформулировать основные положения и систематизировать технические решения, использованные в отечественном проектировании.

Базовыми требованиями к системам микроклимата на проектируемых объектах являются требования Отраслевых Норм Технологического Проектирования.

Основные технические решения при типовом отечественном проектировании систем микроклимата

Отопление

Основной вид отопления животноводческих помещений – отопление, совмещенное с вентиляцией. Основное оборудование для воздушного отопления – тепловентиляторы. Источники теплоснабжения – централизованная котельная и электричество. Используемые теплообменники для нагрева воздуха – водяные и электрические калориферы. Количество подаваемой в калориферы воды и её температура регулируются отопительным графиком котельной и локальными средствами автоматического регулирования воз-

душного отопления помещений. Мощность электрокалориферов регулируется количеством включённых ступеней нагрева.

Дополнительный обогрев в помещениях для маток с поросятами и помещениях для дорастивания поросят осуществляется с помощью отапливаемых полов и электрических ламп ИК-облучения.

Вентиляция

В зимний период, подача наружного воздуха во всех типах животноводческих помещений механическая, с помощью децентрализованных и централизованных установок воздушного отопления и воздухопроводов равномерной раздачи воздуха.

В переходный и тёплый периоды года дополнительная подача свежего воздуха осуществляется механически с помощью приточных башен, установленных в покрытии здания или с помощью вытяжных осевых вентиляторов, расположенных в стенах здания.

Удаление воздуха из помещений осуществляется через вытяжные шахты (башни) за счёт избыточного давления, создаваемого приточными вентиляторами.

В ряде проектов свиноводческих комплексов предусмотрено удаление воздуха из навозных сборных коллекторов с помощью воздухопроводов равномерного всасывания.

Отопительно-вентиляционное оборудование, используемое на комплексах и фермах:

1. Башни вентиляционные: типа КПС 108, типа БВВ, типа БВП, типа ПК, типа ПКВ, комплекты вентиляционного оборудования типа «Климат»;
2. Тепловентиляционные установки: типа ТВ, типа ОВУ-03.00, типа СФ, СФО и СФОЦ, типа КЭВ, типа ЭК.ЭКВ-01, типа ЭРМПБ, типа ЭТВ.
3. Обогреватели помещений: типа АИ, типа ГИИ, типа КН-315, типа НК.
4. Теплогенераторы: АН-5,5, типа АО, типа АПВ, ВГ-0,07, типа ВГС, ВН-70, ВНВ-113, ВНТ-300, ВНЖ-90, ВЭ-1 2Пушка», типа ГГВ, типа ГТГ-1А, типа КЭВ-П, Метеор, типа СФО, типа ТАГ, типа ТАЖ, типа ТБГ, типа ТБЖ, типа ТВГ, ТВО-1, типа ТГ. Типа ТГГ, типа ТГЖ, ТГЦ-52-900, ТМТ- 0,6, ТОК-1Б-М.
5. Котлы-парообразователи: типа 1КЭП, типа Д, типа ДЕ, типа ДКВр, типа Е, К-1500, КВ-300, типа КВСП, типа КГ, типа КЖ, типа КЕ, типа КП, КПТ-0,25, типа КПТМ, КПС-500, типа КТ, КТА-300, КТ-Ф-300, «ОЗНА», ПМЖТ-900, типа ПЭ, ПЭЛ-100, ЭПВ-25П, ЭПВА-2-150.
6. Котлы водогрейные: типа Д, типа ДЭВ, типа «Десна», ДУ-750, типа ЖВК, типа «ЗИО», типа ЗИОСАБ, типа КВ, типа КВГ, КВЕ, КВЖ, КВЖГ, КВП, КВС, КВТ, КДВ, КЕВ, КОВ, КОГВ, типа КС, КСВ, КСО, КТ, типа КЭВ и т.п.
7. Облучатели для инфракрасного обогрева: типа IR, «Зоотон», ИКЗ, ИКУФ-1, ИУ-1, ССП-09, типа УФО.

2.5.2. Системы естественной вентиляции зарубежных фирм

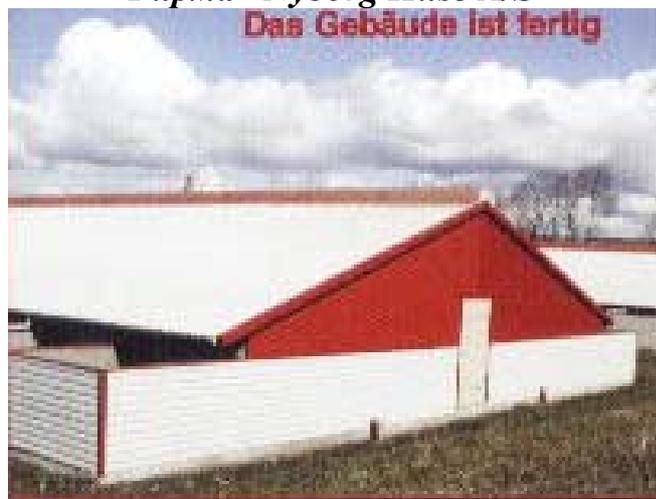
В зарубежном опыте строительства свиноводческих ферм всё разнообразие приёмов и средств создания микроклимата можно свести к нескольким типовым решениям, в которых общей позицией является подача в помещение наружного воздуха без его подогрева.

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

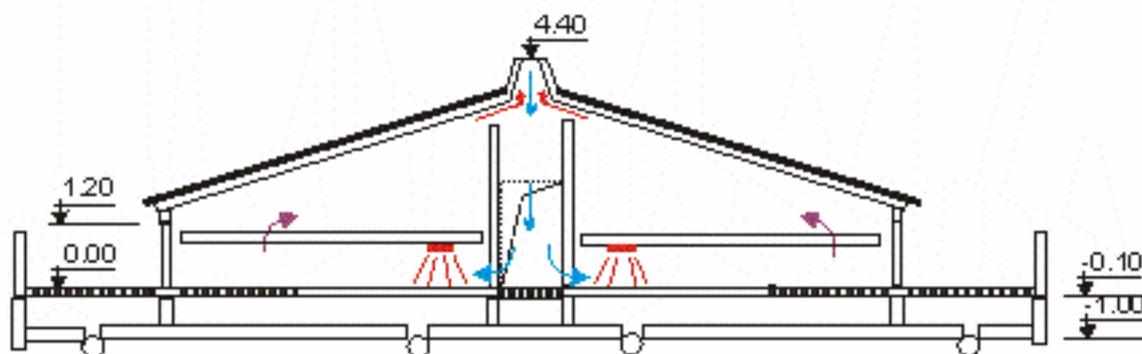
Требуемая температура в зоне размещения животных достигается подогревом внутреннего воздуха газовыми или электрическими нагревателями либо локальным обогревом животных с помощью инфракрасных облучателей. Как правило, газовые теплогенераторы и инфракрасные облучатели являются устройствами прямого сжигания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

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

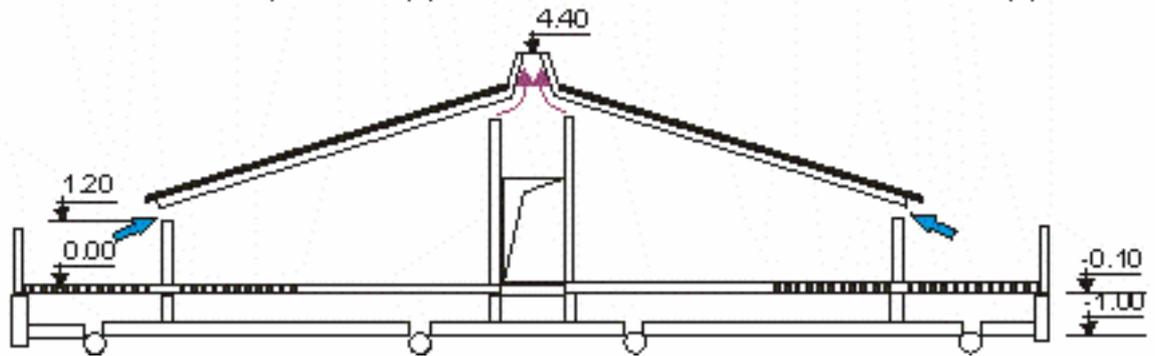
Фирма "Nyborg Huse A/S"



ОРГАНИЗАЦИЯ ВОЗДУХООБМЕНА В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД



ОРГАНИЗАЦИЯ ВОЗДУХООБМЕНА В ТЁПЛЫЙ ПЕРИОД



КОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЯ

- в здании все секции для содержания поросят изолированы друг от друга торцевыми деревянными панелями;
- продольные наружные стены имеют дверцы для выхода животных на улицу.

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 неутепленная 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;

- в секции содержатся около 20 поросят;
- 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.

Из практики известно, что при таком условии воздухообмена, эпюра скоростей воздуха по длине коньковой щели имеет вид синусоиды, то есть часть щели работает на приток, а часть – на вытяжку.

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.



Рис. Быстровозводимая ферма-автомат фирмы“PER-STALD 2000”



Рис. Внутренний вид быстровозводимой фермы

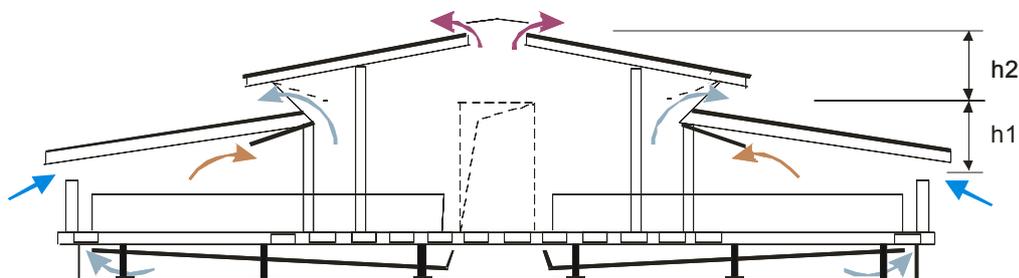


Рис. СХЕМА ОРГАНИЗАЦИЯ ВОЗДУХООБМЕНА В ТЁПЛЫЙ ПЕРИОД

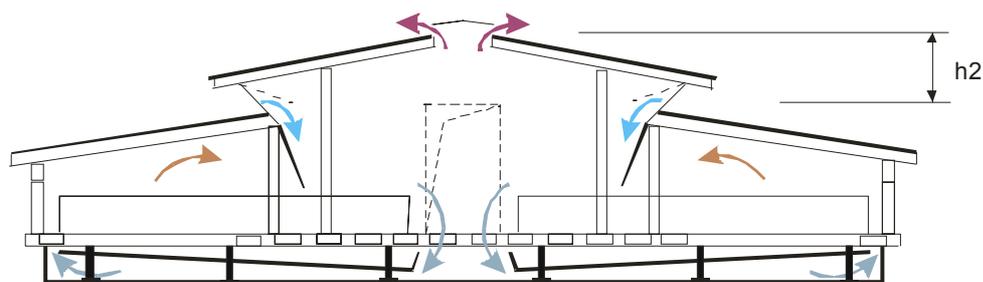


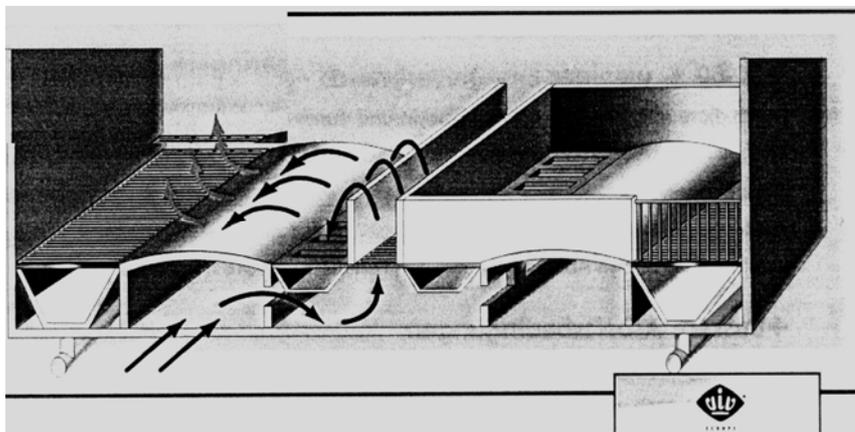
Рис. СХЕМА ОРГАНИЗАЦИЯ ВОЗДУХООБМЕНА В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД

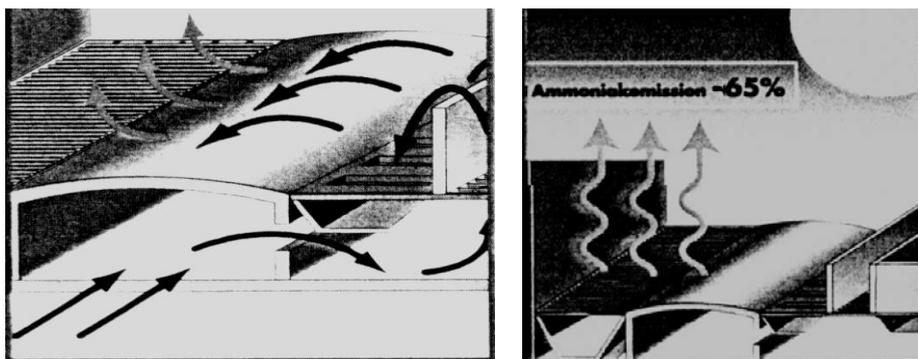
Следует признать идею двухуровневой естественной вентиляции плодотворной, так как она позволяет осуществлять два вида воздухообмена – летний и зимний. В переходный и зимний периоды года фрамуги наружных стен закрыты и воздухообмен осуществляется с помощью фрамуг второго уровня и вытяжной коньковой щели. 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.

Конструкция здания, выполненная из лёгких деревянных панелей имеет небольшой срок службы, а в условиях повышенной относительной влажности воздуха помещения этот срок становится ещё меньше. Поэтому, потребуется частая замена панелей, что подразумевает их завоз из-за рубежа или организацию производства в России.

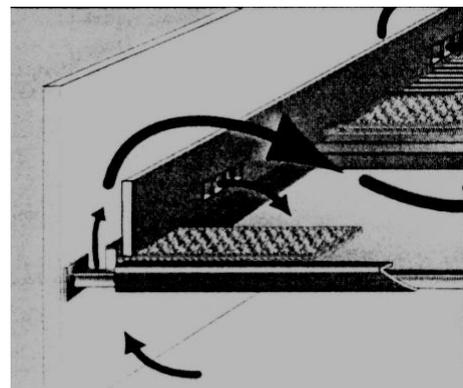
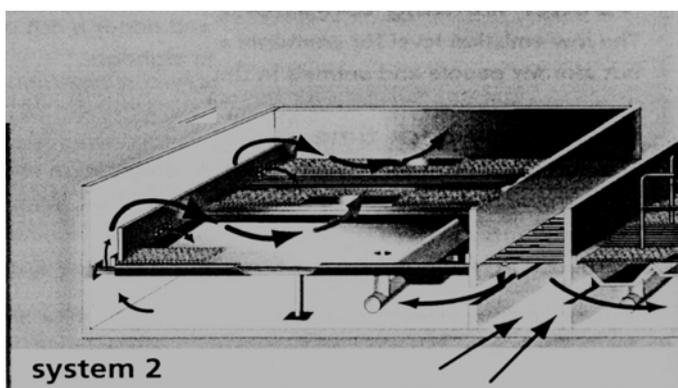
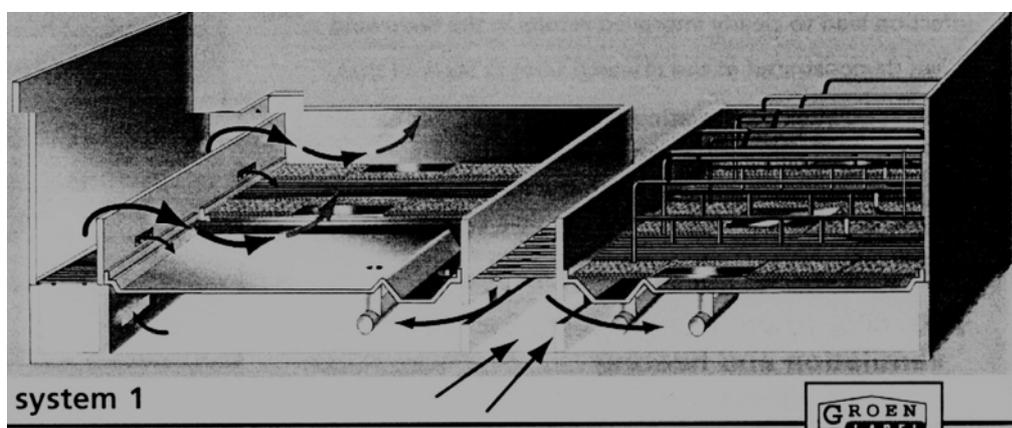
Фирма “Inter Continental”
IC – V system

Схемные решения организации воздухообмена





IC – W system



Общие выводы:

Представленные примеры аэрации зданий свинарников применятся, как правило, в быстро возводимых неотапливаемых зданиях из облегчённых конструкций.

Рассмотрение материалов трёх фирм, позволяет выделить техническое решение аэрации фирмы “PER-STALD 2000”, которое даёт возможность создать необходимый микроклимат во все периоды года.

Вместе с тем, схемное решение аэрации имеет резерв к улучшению.

Так, например, применение коридорной схемы удаления воздуха, используемое фирмой “Nyborg Huse A/S”, позволит повысить температуру воздуха в зоне обитания животных за счёт принуждения его удаления через нижние отверстия коридорной стенки, при отсутствии верхних отверстий.

В тёплый период года, такое изменение заставит работать на вытяжку не только шахту, но и верхнюю фрамугу секции.

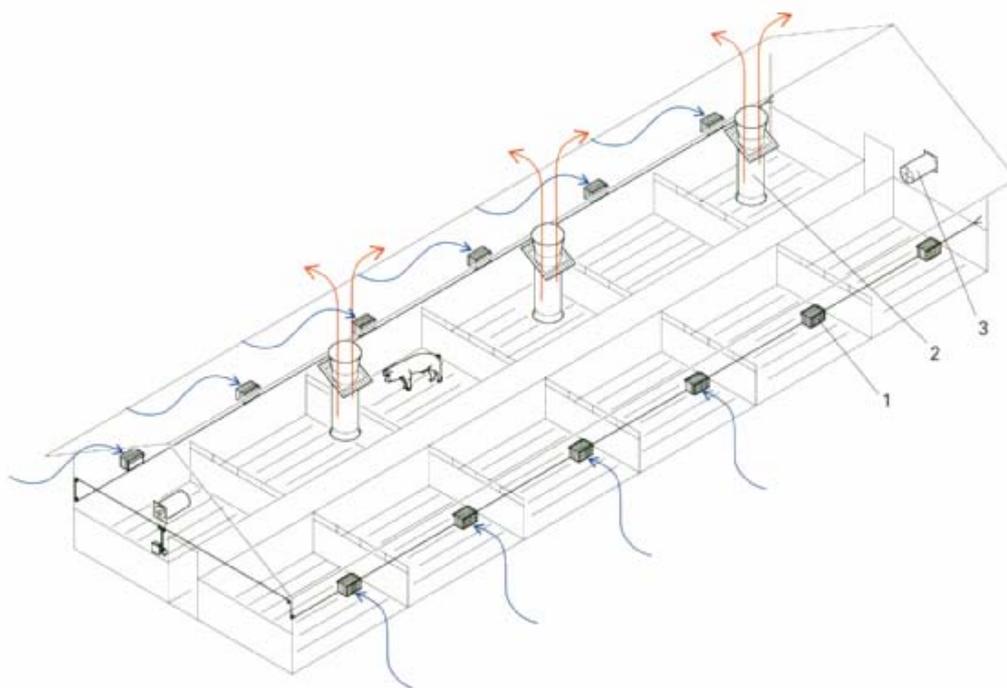
Следует отметить, что нижний проём коридорной стенки должен быть оснащён двумя дверцами, расположенными одна над другой, что позволит изменять сечение проёма для удаления воздуха по временам года.

2.5.3. Системы механической вентиляции зарубежных фирм

Представляем две системы отопления и вентиляции зарубежных фирм, использованные в Российских проектах ООО «АгроПроектИнвест» и которые могут быть рекомендованы в проектировании различных климатических зон Российской Федерации.

ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ВЗРОСЛЫХ СВИНЕЙ

Система вентиляции



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

ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ГРУППОВОГО СОДЕРЖАНИЯ СВИНЕЙ

Система вентиляции

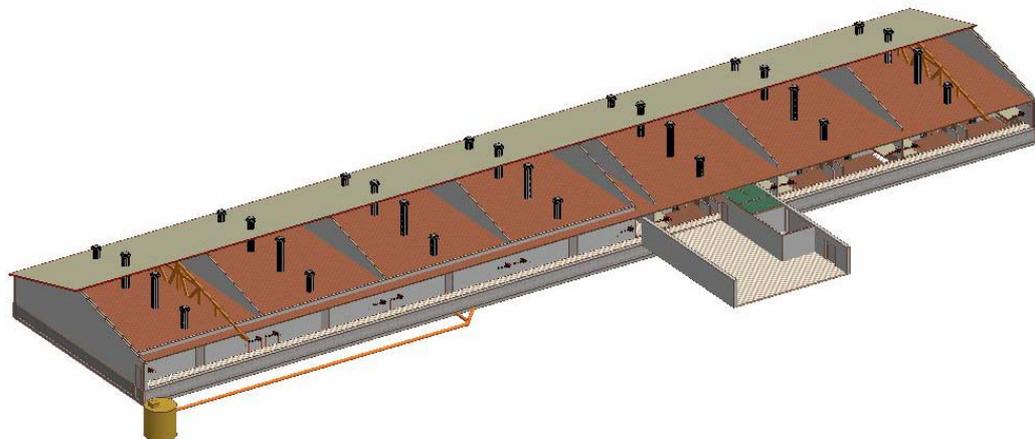
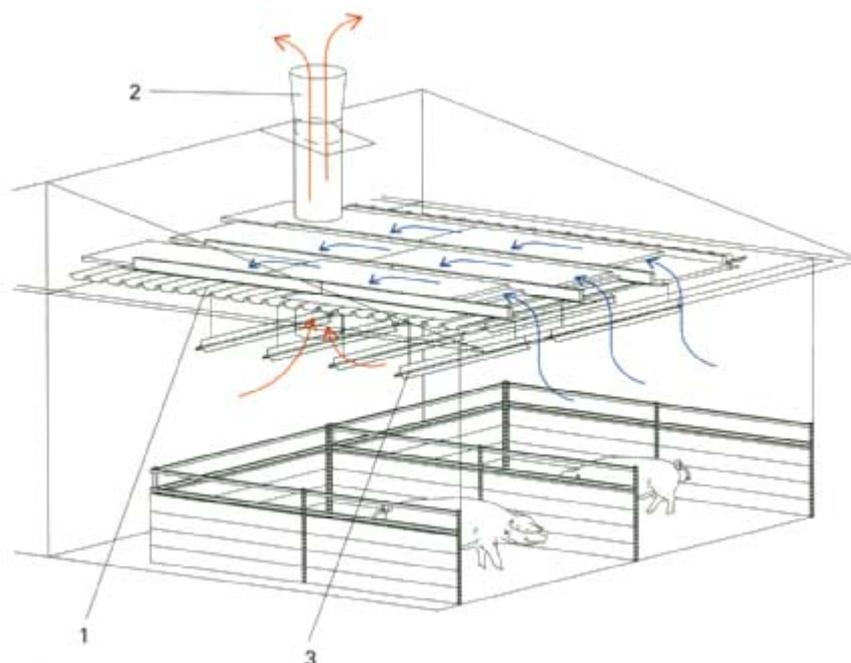
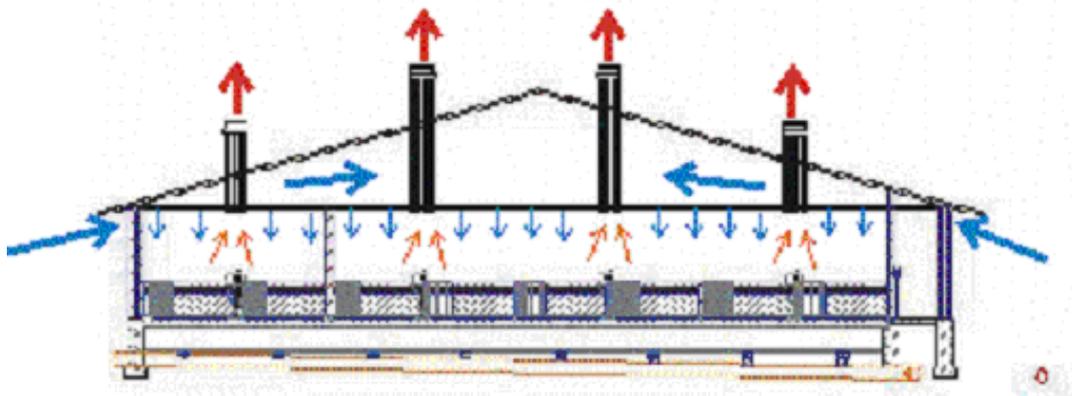


Схема вентиляции с подшивным потолком на откорме



- 1 – подшивной потолок
- 2 – вытяжная шахта
- 3 – Дельта-труба отопления

Общая схема вентиляции с подшивным потолком



Вентиляция

Вентиляция помещений осуществляется по технологии фирмы «West Totalbyg aps».

ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ДОРАЩИВАНИЯ ПОРОСЯТ И ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ ОПОРОСА

Вентиляционная система отрицательного давления от SKIOLD Echeberg 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.

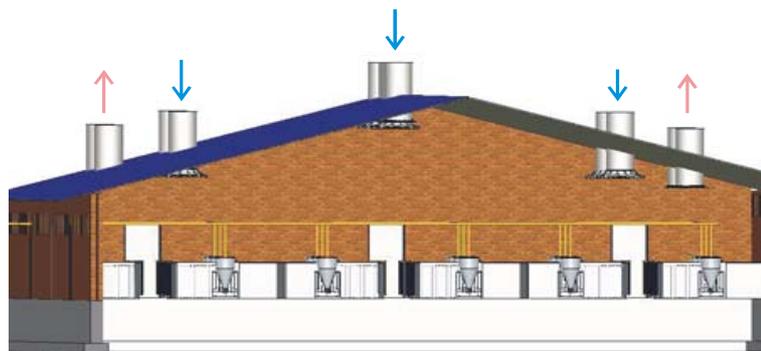


Рис. Вентиляция помещения для доращивания поросят

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

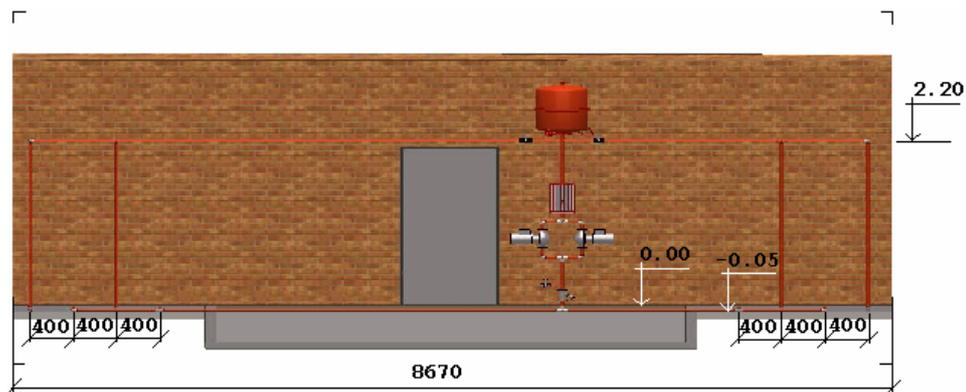
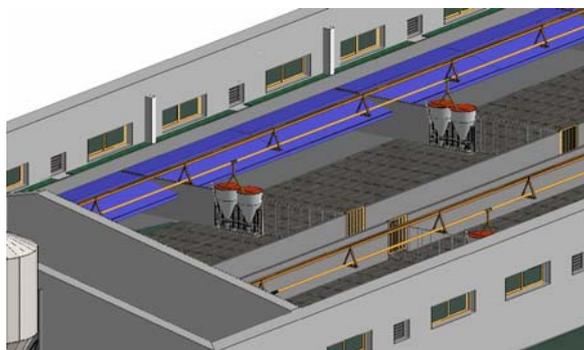


Рис. Отопление полов секции для дорастивания поросят

В проекте применены подвижные навесы, удерживающие теплый воздух и уменьшающие лучистый теплообмен животного с ограждающими конструкциями.

Защитные навесы с регулируемой высотой



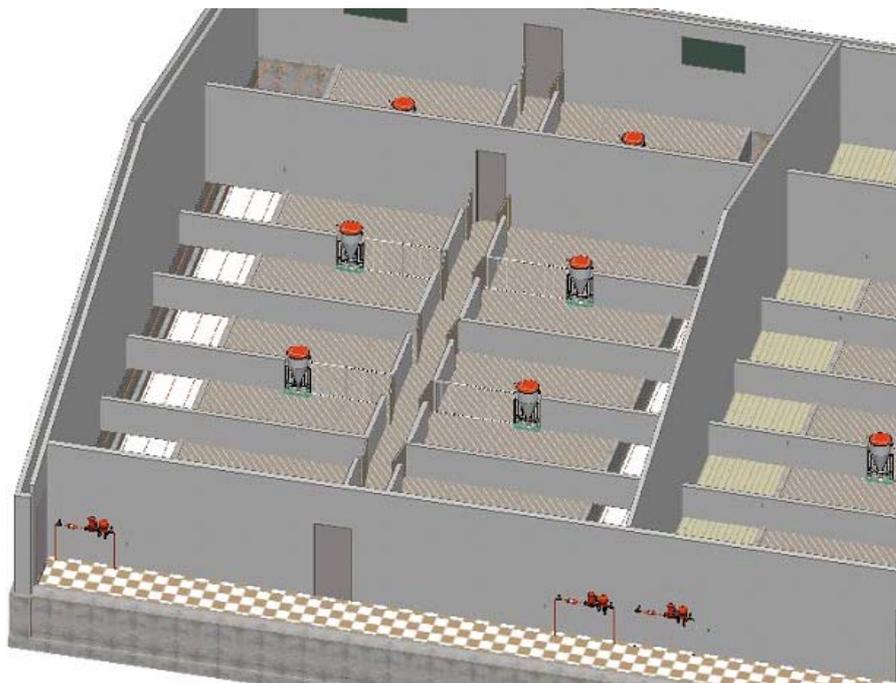
В помещении опороса установлены обогреваемые полы и станки для свиноматок фирмы Egeiberg, в конструкцию которых включена берложка для поросят, оснащенная лампой ИК обогрева.

Во все периоды года наружный воздух в помещение подается без температурной обработки.

Поступление наружного воздуха в помещение осуществляется путём его подачи через отверстия под стрехой крыши в чердачное пространство за счёт разрежения, создаваемого вытяжными вентиляторами помещения. Из чердачного пространства воздух поступает в помещение через специальные плиты, общая плоскость которых образует чердачное перекрытие здания. Плиты изготовлены из пористого древесно-стружечного материала по специальной технологии.

Как вариант – холодный воздух поступает в верхнюю зону помещения через отверстия в стене, оснащенные регулирующими клапанами.

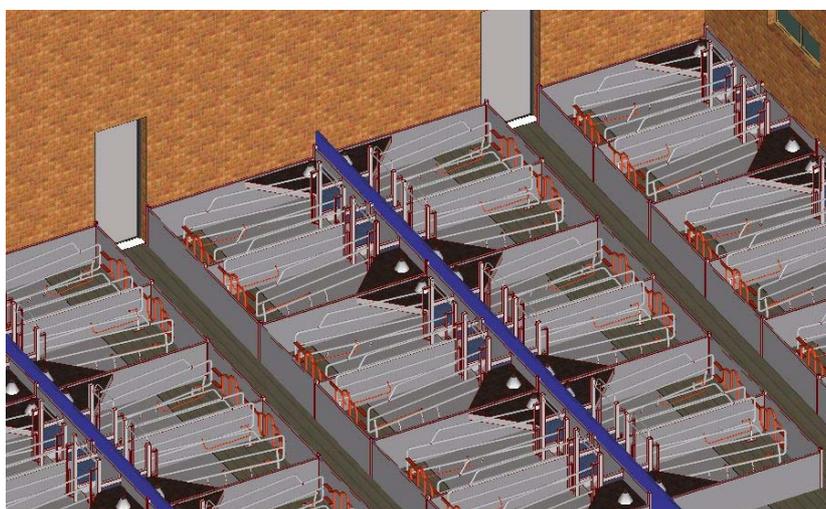
Система обогрева полов



Отопление групповых станков осуществляется с помощью обогреваемых полов, расположенных в зоне отдыха животных. Теплоноситель – горячая вода, нагреваемая проточным водонагревателем, устанавливаемом на трубопроводе циркуляционного отопительного контура. Циркуляция теплоносителя осуществляется насосом. Система отопления в каждой секции автономная.

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

Станки помещения для опороса с ИК лампами и обогреваемыми полами



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

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 веерной 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.

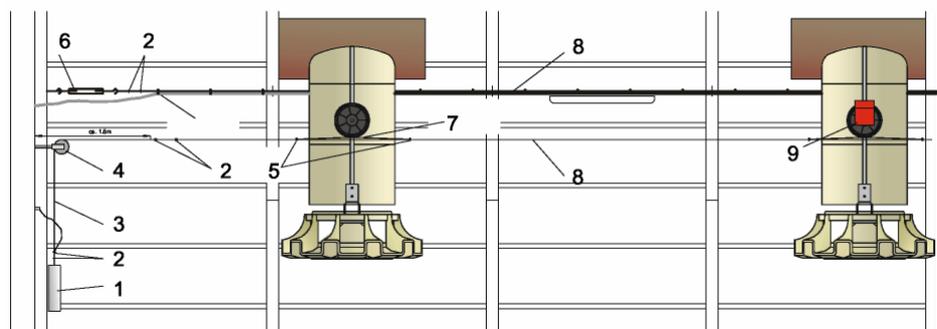


Рис. Приточно-циркуляционная шахта

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 $10200\text{ м}^3/\text{час}$.



Рис. Вытяжной вентилятор типа CD

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 обладает низким потреблением энергии и обеспечивает хорошую циркуляцию воздуха в теплый период.

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.

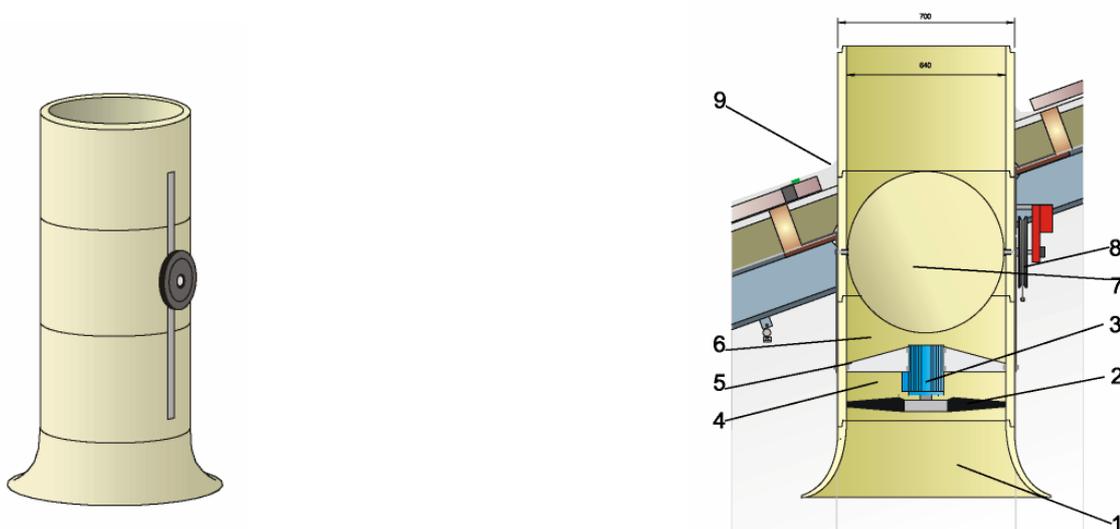


Рис. Вытяжная шахта с клапаном регулирования потока воздуха (Дания)

2.6. 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, т.е. Рационального использования и охраны природных ресурсов – земли, воды и атмосферного воздуха и др.

Особенно это касается проблемы утилизации образующихся на свиноводческих предприятиях отходов производства и потребления, подготовки, переработки и рационального использования получаемого на комплексах огромных объемов навоза и навозных стоков, являющихся потенциальными источниками антропогенного воздействия на окружающую природную среду.

На заре рождения промышленного свиноводства этой проблеме уделялось особое внимание, и она являлась приоритетной, но в последнее время

практически забыли о существовании этой трудноразрешимой и повседневно актуальной проблемы.

Анализ состояния вопроса показал, что разработанные ранее и рекомендуемые ныне 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 (на ближайшую и дальнюю перспективы) 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.

Вместе с тем научная разработка и практические решения этих проблем в стране и за рубежом показали, что их реализация обеспечит:

- безотходная переработка и рентабельное производство высококачественных и высокоэффективных органических, органоминеральных и других видов удобрений;

- рациональное использование природных ресурсов, восстановление экологического равновесия и предотвращение распространения возбудителей (опасных для здоровья человека) инвазионных и инфекционных болезней в зоне влияния животноводческих предприятий;

- экономия топливно–энергетических ресурсов на свиноводческих комплексах не менее чем 1,5 млн. Тгт/год;

- снижение сметной стоимости нового строительства и реконструкции очистных сооружений и систем подготовки навоза и навозных стоков к использованию до 50%;

- экономия расхода питьевой воды на технические нужды до 40% и уменьшение объемов жидкого навоза не менее чем на 40%.

- высокий агрономический, эколого–экономический и социальный эффект за счет безотходной переработки и рационального использования навоза и помета и увеличения урожайности с.-х. Культур 25...30%.

Внедрение новых технологий и комплектов машин для уборки навоза и производства органических удобрений, перевод свиноводческих предприятий на безотходные технологии обеспечит снижение потери питательных веществ навоза и стоков до 50%, повышение эффективности использования удобрений до 1,5 раза, сокращение потребности в применении минеральных удобрений до 40%, предотвращение загрязнения окружающей среды и получение дополнительного урожая с - х. культур.

Многолетняя практика ведения промышленного свиноводства показала, что без решения этой важной социально-экологической и хозяйственной проблемы не может быть и речи о восстановлении и дальнейшем развитии крупных свиноводческих комплексов и отрасли свиноводства.

2.6.1. Современные способы и технологии удаления отходов свиноводческих предприятий

Применяемые в настоящее время в отечественной практике способы и технологии удаления из свиноводческих помещений навоза по принципу действия и конструктивным решениям подразделяются на механические, самотечные (самосплавные) и гидросмывные [1,2,3,4].

В мировой практике для удаления навоза из свиноводческих помещений применяют в основном механические и самотечные способы периодического действия. Информация о применении за рубежом гидросмывных систем навозоудаления в свинарниках недостаточна для обобщения.

Нормами технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета (НТП-11-99, Минсельхоз РФ) определено, что:

- механические способы удаления и транспортирования навоза следует проектировать на свиноводческих предприятиях мощностью до 24 тысяч голов в год, использующих корма собственного производства и пищевые отходы, и в свинарниках-маточниках;

- самотечную систему навозоудаления непрерывного действия следует применять в свинарниках при кормлении животных текущими и сухими кормами без использования силоса и зеленой массы. При этом самотечную систему не рекомендуется применять в свинарниках-маточниках.

- самотечная система навозоудаления периодического действия может применяться на всех животноводческих предприятиях при бесподстилочном содержании животных.

- гидросмывную систему удаления и транспортирования навоза допускается применять в исключительных случаях и только при реконструкции и расширении действующих крупных свиноводческих предприятий на 54 и более тыс. свиней в год при невозможности применения других способов и технических средств для удаления навоза. Установлено, что применение гидросмывной системы удаления навоза для нового строительства допускается при соответствующем обосновании и согласовании с органами государственного экологического и санитарного надзора.

В качестве технических средств для удаления навоза механическими средствами применяют транспортеры типов ТС, КНП, КСУ и шнеки, которые обеспечивают качественную уборку как бесподстилочного, так и навоза с подстилкой в виде опилок, торфа, измельченной соломы. При этом следует учитывать, что шнековые транспортеры имеют срок службы не менее 10 лет, тогда как у скребковых транспортеров и скреперных установок фактический срок службы составляет от 3 до 5 лет. Установлено, что шнековые транспортеры превосходят все технические средства для уборки навоза по такому важному показателю, как полнота уборки навоза из помещений.

Примеры реконструкции свинарника с заменой продольных скребковых транспортеров типа ТС-1 шнековыми приведены на рис. 1 и 2.

При этом в поперечном навозосборном канале вместо установленных по проекту транспортеров ТС-1 предлагается монтировать конвейеры скребковые универсальные КСУ-Ф-1.

Универсальный навозоуборочный конвейер КСУ-Ф-1 состоит из мобильной каретки (1), на которой подвешен скребок (2). Каретка передвигается на роликах 3 по направляющим 4, уложенным по обеим сторонам канала.

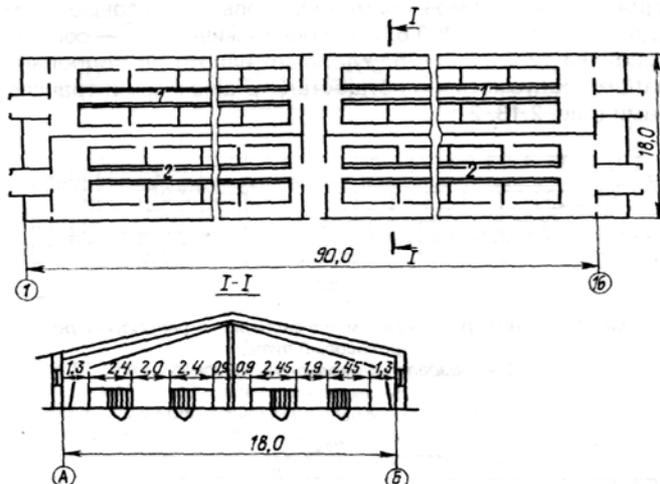


Рис. 1. План и разрез свинарника-откормочника на 1000 мест:

1- секция первого периода откорма (2 шт.); 2- секция второго периода откорма (2 шт.)

Для исключения перегрузок узлов и деталей привода и конвейера скребки выполнены подвесными на кронштейнах 5 длиной 150 мм, причем между верхней кромкой скребка и рамой тележки образуется окно для перепуска навоза через скребок при избыточном накоплении его в навозном канале.

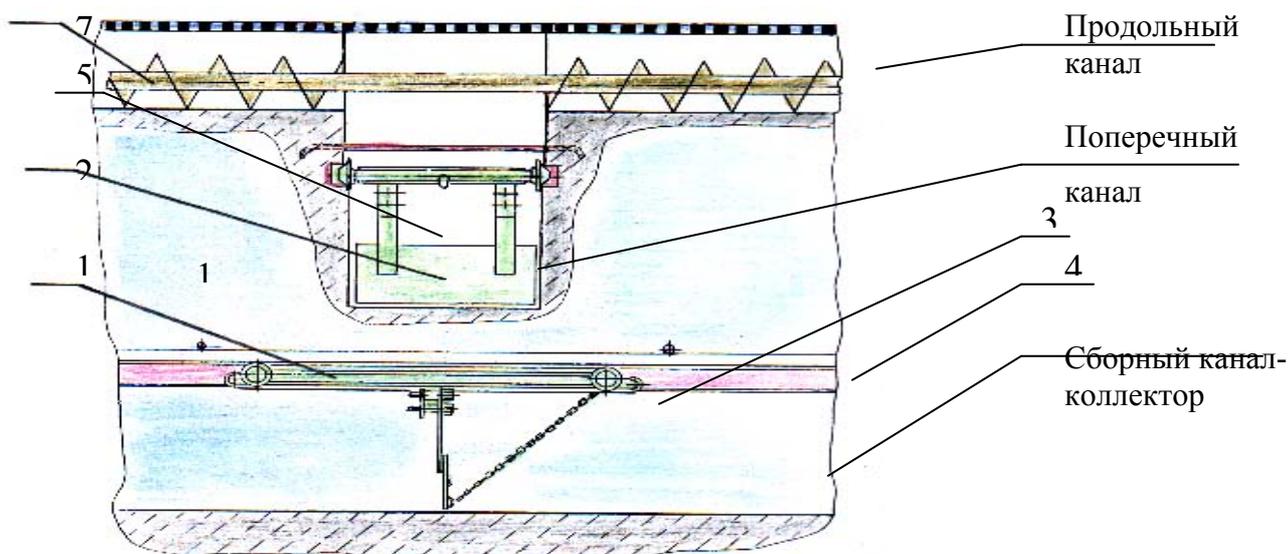


Рис. 2. Схема установки на свином комплексе конвейера скребкового универсального КСУ-Ф-1

Скребки удерживаются в рабочем положении двумя цепями 6. При включении конвейера в работу его скребки транспортируют навоз в одном направлении. При обратном холостом ходе скребки отклоняются и скользят по поверхности навоза, создавая минимальное сопротивление движению.

Продольные шнековые транспортеры 7 с правой и левой навивкой позволяют перемещать навоз в поперечный канал, проходящий по центру свиарника. Конвейер КСУ-Ф-1 из зданий транспортирует навоз в навозосборник. Глубина продольных каналов в свиарниках 400 мм, поперечных – 800 мм, ширина верхней части продольного канала – 500 мм, поперечного канала и сборного канала коллектора – 820 мм, глубина сборного канала – 1500 мм.

Стационарные технические средства удаления навоза кругового действия типа ТС, ТСН и др., (использующие при транспортировании навоза метод волочения) характеризуются высокой нагрузкой на приводное устройство, многократным и технологически необоснованным перемещением навозной массы по свиарнику (в два раза превышающей длину свиарника). Взамен этих устройств разрабатываются новые технические средства, основанные на принципе порционности удаления навоза из свиарников и транспортировки его до навозосборника кратчайшим путём.

Принципиальные технологические решения продольных навозосборных каналов самотечных систем периодического действия показаны на рис. 3. Анализ опыта эксплуатации таких систем навозоудаления показывает, что при сливе навоза осадок со дна навозного канала не смывается и постепенно толщина слоя осадка, накапливаемого на дне канала увеличивается.

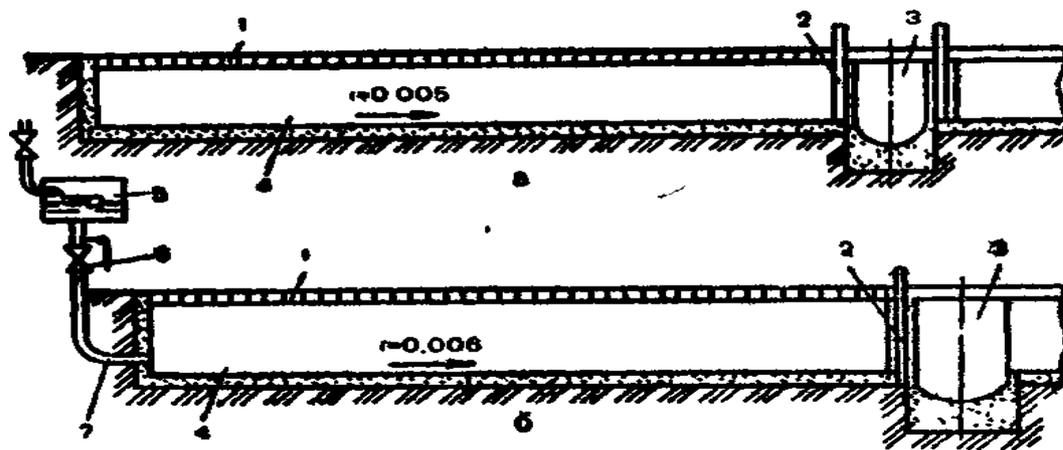


РИС. 3. ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ТИПОВОЙ СИСТЕМЫ НАВОЗОУДАЛЕНИЯ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

1- щелевой пол, 2 - шибер, 3 - поперечный канал, 4 - продольный навозосборный канал; 5 - смывной бачок, 6 - кран, 7 - смывной патрубок.

Для удаления осадка и исключения его накопления в продольных каналах применялись различные способы смыва осадка водопроводной водой. Однако это приводило к увеличению влажности и возрастанию объема навоза, а также снижению его удобрительной ценности. С целью устранения этого недостатка была разработана и внедрена секционная система удаления навоза из продольных навозных каналов (Рис. 4).

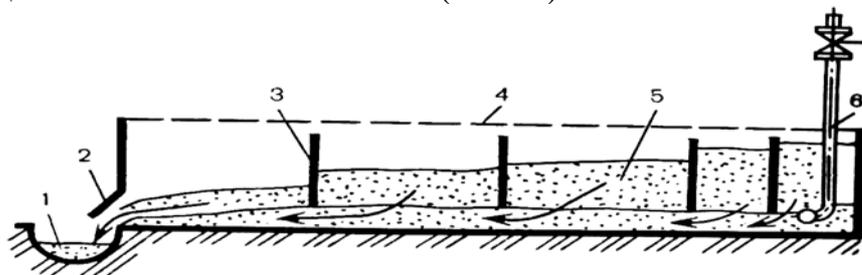


Рис. 4. *Схема секционной системы навозоудаления периодического действия*

1- поперечный коллектор; 2- шиберное устройство; 3- неподвижная поперечная перегородка; 4- щелевой пол; 5- навозоприемный лоток – поперечный канал; 6- смывной трубопровод с задвижкой.

Принципиальным отличием самотечной системы удаления навоза секционного типа является то, что по длине навозосборных каналов устанавливаются дополнительно неподвижные поперечные перегородки, разделяющие канал на секции.

Ширину зазора между дном продольного канала и перегородкой принимают равной 0,25 м у первой перегородки и 0,20 м у остальных. Навозосборные каналы секционных систем могут прокладываться без уклона.

Перегородки продольных каналов секционной системы выполняют из металла и устанавливают на расстоянии 6 – 9 м одна от другой. Последняя перегородка установлена на расстоянии 2 – 3 м от задней стенки продольного канала.

Преимуществами этой системы является сравнительно меньший расход воды для удаления навоза, независимость от технологии содержания и кормления животных и др. Недостатком системы является возможность накопления придонного осадка и образование мертвой зоны в торце последней секции навозосборного канала.

Для обеспечения нормальной и безотказной эксплуатации уклон дна продольных навозосборных каналов принимают не менее 0,005.

Уклон поперечных каналов в пределах здания в зависимости от размеров каналов, влажности навоза, рельефа и гидрогеологических условий должен составлять в пределах 0,01...0,3.

Для периодической очистки и промывки навозоприемных каналов от осадка в начальной части каналов проектные решения систем дополняют установкой трубопровода для подачи смывной воды.

В процессе производственной эксплуатации классического варианта секционной системы навозоудаления (рис. 5) выявлен ее недостаток - в глухом (противоположном шиберу) торце канала наблюдается накопление осадка навоза.

Для устранения этого недостатка ВНИИМЖ разработана система СУН-2, обеспечивающая удаление расслоенного свиного навоза с твердой фракцией преимущественно в виде осадка. Она представляет собой усовершенствованную секционную самотечную систему периодического действия. Новым в данной системе является соединение торцов двух соседних противоположных расположению шиберов навозосборных каналов поперечным. Это позволяет использовать объем жидкой навозной фракции в одном из каналов для промыва отдаленного от шибера торца другого канала.

При проектировании или привязке секционной системы с закольцованными каналами длина продольных каналов должна быть не более 40 м, ширина - не менее 1,0 м. При этом длина секций принимается 6...9 м, начиная от начала канала со стороны шибера калиточного типа, устанавливаемого перед поперечным каналом.

Технология и технические решения секционной системы удаления навоза, разработанные ВНИИМЖ использованы в разработке проектов свиноводческих предприятий и проведении реконструкции систем навозоудаления действующих свиноферм.

На рис. 5 приведен конструктивное решение системы удаления навоза из свиарника с использованием СУН - 2.

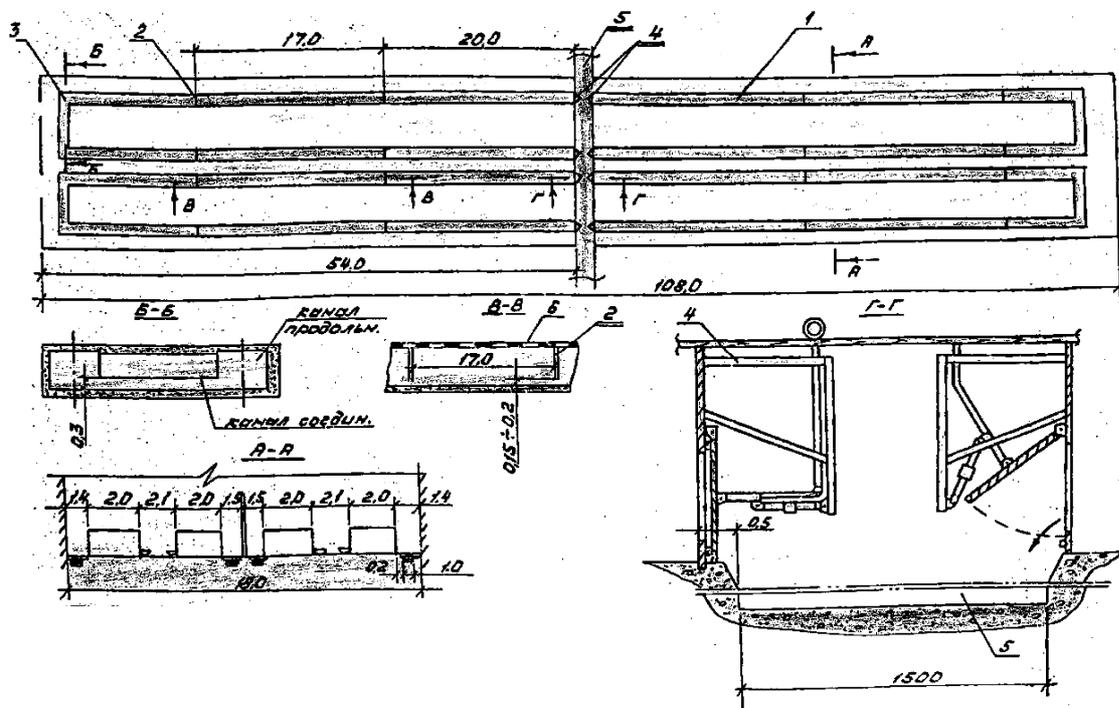


Рис. 5. Технические решения системы удаления навоза из свиарника с использованием СУН - 2.

1- закольцованный канал, 2- перегородки, 3- соединительный канал, 4- шибер, 5- решетка.

Система навозоудаления свинарника состоит из 8 продольных секционированных каналов длиной до 35 м, закольцованных попарно соединительным каналом, шиберных затворов и сборного поперечного канала.

Технология удаления навоза заключается в следующем. Удаление навоза из двух закольцованных продольных каналов осуществляют поочередно. Для этого перед началом эксплуатации шиберы закольцованных продольных каналов герметично закрывают и оба канала заполняют водой на 5 – 10 см.

После заполнения каналов навозной массой открывают шиберный затвор одного из каналов. В начале процесса обеспечивается смыв навоза и удаление образовавшегося за период накопления навоза придонного осадка со дна этого канала потоком навозной массы, образовавшегося за период накопления навоза придонного осадка со дна канала потоком навозной массы, обладающей большой скоростью истечения из секции. При этом смыв и удаление придонного осадка с торца последней секции этого навозосборного канала осуществляется жидкой фракцией навоза, поступающей через соединительный канал из соседнего продольного канала.

Затем по такой последовательности производят удаление навоза из соседнего канала и технологический процесс повторяют.

Применение технологии навозоудаления с использованием системы СУН-2 обеспечивает сокращение расхода технологической воды на нужды навозо-удаления до 30%, снижение влажности удаляемого навоза и соответственно объемов и сметной стоимости навозохранилищ.

За рубежом, в частности в Дании [2], для удаления навоза из свинарников нашли распространения самосплавные системы периодического действия, принципиальная схема – фрагмент которой приведены на рис. 6 и 7. В таких системах, называемых также «подними и отпускаяй» традиционные продольные каналы навозоудаления в свинарниках заменяют навозосборными ваннами. Длина ванн не более 14 м, ширина соответствует габаритам решетчатой части станков, глубину принимают из расчета сбора 2-х недельного количества навоза (около 0,5 м).

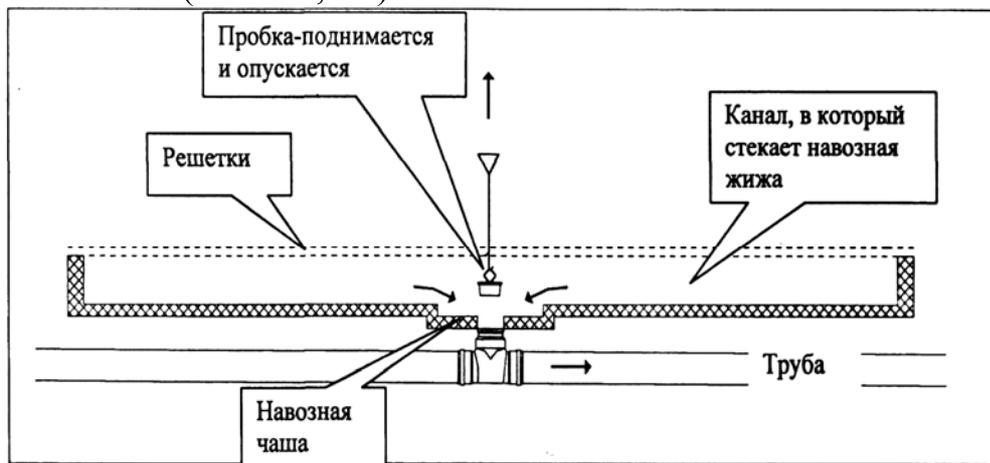


Рис. 6. Принципиальная схема навозосборной ванны системы навозоудаления «Фог Агентюр» датской фирмы «Fog Agroteknik A/S».

В центре каждой навозосборной ванны предусмотрен приямок для сбора жижи размерами в плане $0,5 \times 0,5$ м и глубиной 0,1 м. Приямок соединен со сливным трубопроводом для выпуска навоза в коллектор. Сливное отверстие трубопровода плотно закрывается специальной пробкой.

Система навозоудаления по технологии «Фог Агентюр» состоит (рис. 7) из навозоприемного канала разделенного бетонными перегородками на ванны. Размеры ванн зависят от размеров и расположения станков для содержания свиней, а также от размеров панелей решетчатого пола. Ванны навозоприёмного канала имеют размеры, варьирующиеся в пределах: длина 6...9 м, ширина 0,8...2,5 м и глубина 0,4...0,6 м. Дно ванны выполняется без уклона. Под каждым навозоприёмным каналом проложен пластиковый продольный коллектор, состоящий из пластиковых канализационных труб диаметром 200...250 мм. Навозоприемные каналы в свинарниках для содержания всех половозрастных групп свиней должны быть перекрыты панелями решетчатого типа.

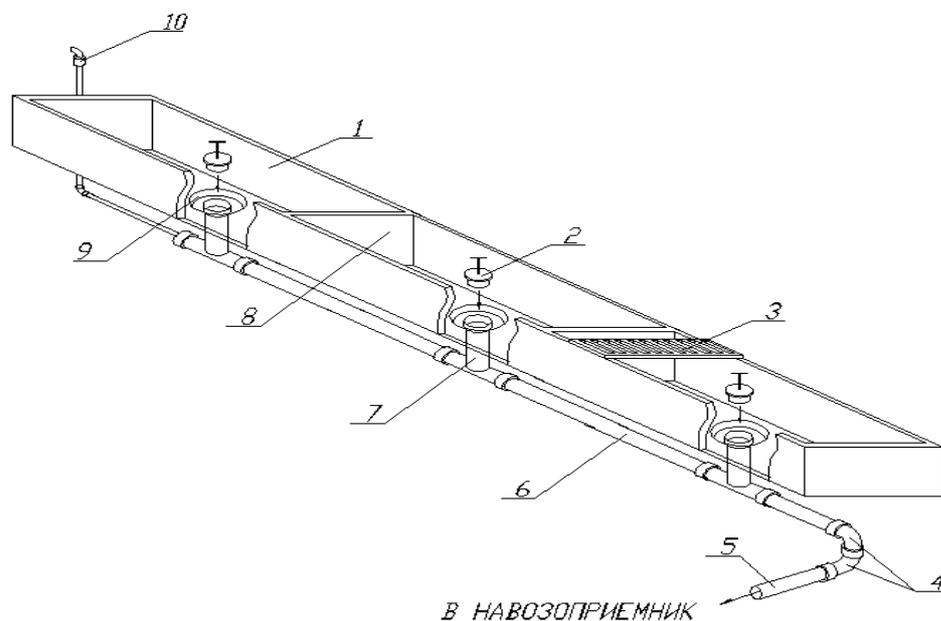


Рис. 7. Принципиальная схема системы навозоудаления свинарников датской фирмы «Fog Agrotechnik A/S».

1 – Ванна; 2 – Задвижка; 3 – Решетка; 4 – Отвод; 5 – Поперечный коллектор; 6 – Продольный коллектор; 7 – Тройник; 8 – Перегородка ванны; 9 – Приямок; 10 – Воздушный клапан.

Каждая бетонная ванна соединена с пластиковым продольным коллектором через пластиковый тройник, находящийся в средней части ванны. Отверстие каждого тройника закрывается заслонкой пробкового типа. Вокруг каждого тройника с заслонкой имеется приямок радиусом 500 мм и глубиной 100 мм.

В начале каждого продольного коллектора имеется воздушный клапан. Пластиковые продольные коллектора соединяются с поперечным коллекто-

ром через пластиковый переходник, отвод или тройник. Пластиковый коллектор прокладывается под навозоприемным каналом с уклоном $i=0,0035\dots0,004$ в сторону поперечного коллектора или навозоприемника находящегося за пределами свинарника.

Эффективность работы системы навозоудаления «Фог Агентюр» в натуральных условиях проверена на демонстрационной свинферме «Ручьи» Ленинградской области на 4300 голов в год и в условиях свинарника-откормочника на 800 голов «Животноводческого комплекса «Бор» Приозерского района Ленинградской области.

Пример применения данной технологии для малых ферм приведён на рисунках «АгроПроектИнвест».



Рис. Устройство сборных коллекторов

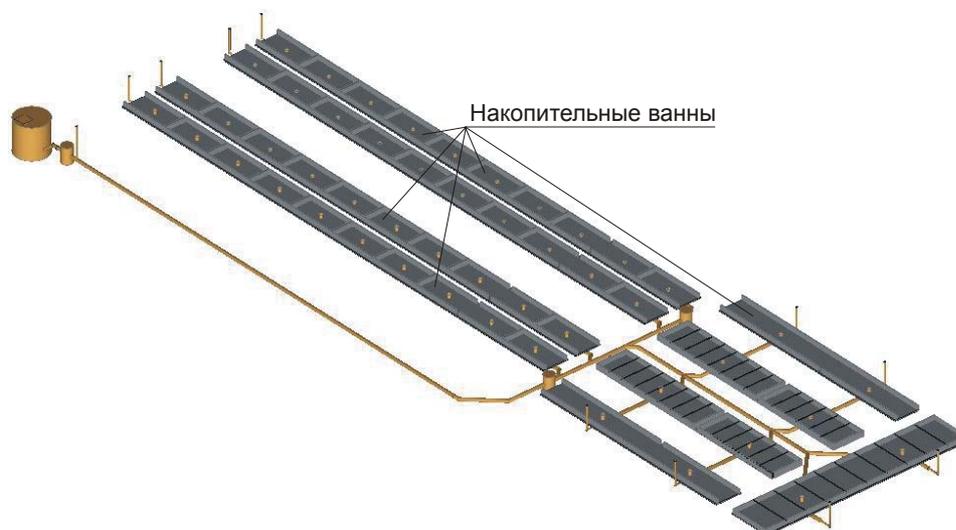


Рис. Устройство накопительных ванн

На больших фермах и комплексах технология сбора и удаления навоза фирмы «Фог Агентюр» используется без изменений, то есть, так же, как и на малых фермах.

Пример использования данной технологии «АгроПроектИнвест» в проекте комплекса на 24000 голов в год приведен на рисунке.

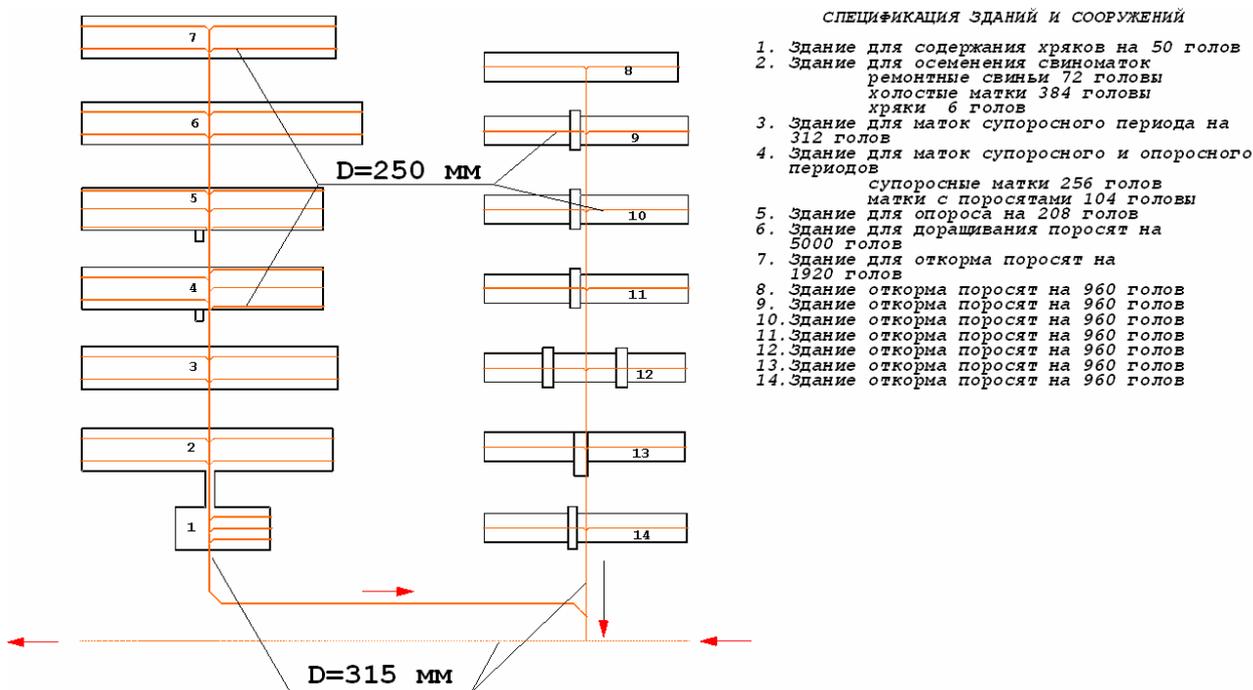


Рис. Система самосплавного удаления навоза

Система самосплавного удаления навоза вплоть до навозохранилищ (без устройства промежуточных перекачивающих станций) применяется в тех местах, где рельеф местности имеет достаточные перепады высот на этом маршруте.

2.6.1. Хранение и утилизация технологических отходов

Наиболее ответственным организационно – техническим и экологическим мероприятием при подготовке навоза и навозных стоков свиноводческих предприятий к использованию является необходимость обеспечения максимальной сохранности получаемого навоза, исключение потерь и загрязнение окружающей среды.

Поэтому, для обеспечения сохранности навоза и навозных стоков при невозможности их круглогодичного использования по природно-климатическим и организационно-техническим и другим ограничениям, отсутствии свободных площадей сельскохозяйственных угодий для внесения в почву, а также накопления в периоды осенне-весеннего бездорожья, в техно-

логических схемах систем предусматривают сооружения для его накопления и хранения. С учетом указанных ограничений для условий России нормативный срок хранения навоза и навозных стоков в зависимости от природно-климатических и зональных условий составляет 4...8 месяцев.

Хранение навоза осуществляют в прифермских навозохранилищах и полевых накопителях, при этом с целью совмещения процессов карантинирования и хранения навоза прифермские хранилища секционируют, а количество секций рекомендуют принимать не менее двух. Подаче в хранилища должно предшествовать разделение стока на фракции с последующим компостированием твердой фракции и выдерживанием жидкой (Рис.).

По конструктивной схеме хранилища принимают заглубленными, полузаглубленными и наземными, открытого или закрытого типов. В России типовые решения сооружений для хранения навоза и навозных стоков приняты открытого типа.

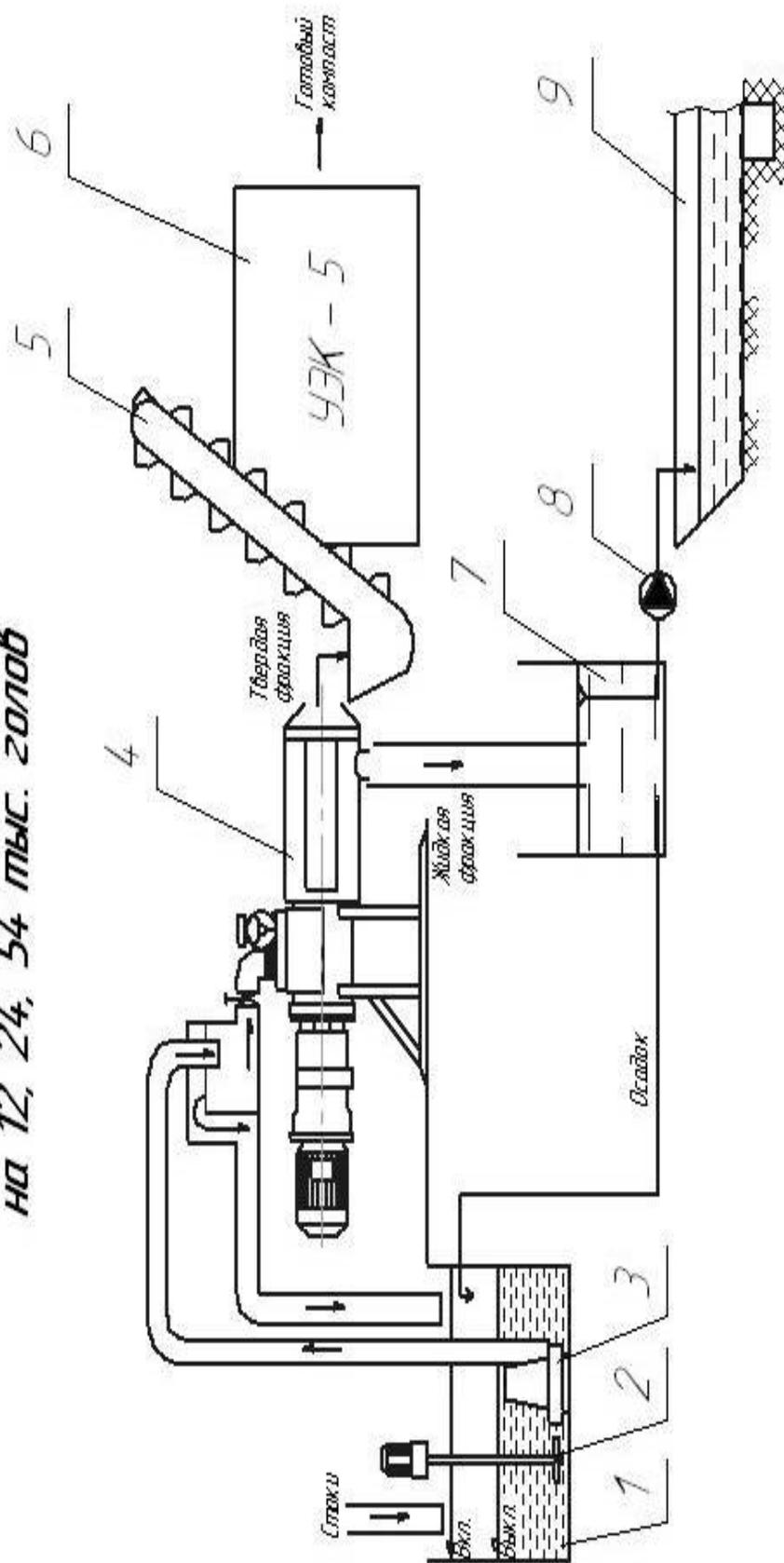
Крытые или закрытые хранилища могут проектироваться для строительства в зонах с большим количеством атмосферных осадков или для обеспечения санитарных, экологических и других требования.

Заглубленные и полузаглубленные навозохранилища принимают прямоугольной в плане формы шириной не менее 18 м и 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.

Для хранения навоза свиноводческих предприятий разработаны проекты прифермских навозохранилищ объемом 600, 900, 1200 (рис. 2), 2000 (рис. 3), 4500 и 10000 м³.

*Технологическая схема подготовки
к хранению и утилизации стоков свинофермы
на 12, 24, 54 тыс. голов*



1 – приемная емкость; 2 – мешалка; 3 – насос-измельчитель; 4 – пресс-сепаратор (типа "FAN");
5 – ковшовый транспортер НК-Ф-30; 6 – установка экспресс-компостирования УЭК-5 (8 комплектов);
7 – отстойник; 8 – насос НЦИ-Ф-100; 9 – хранилище

Рис.1

Имеется опыт проектирования и строительства накопителей жидкой и очищенной фракции навозных стоков свиноводческих комплексов расчетным объемом 500, 650 и 1000 тыс. м³.

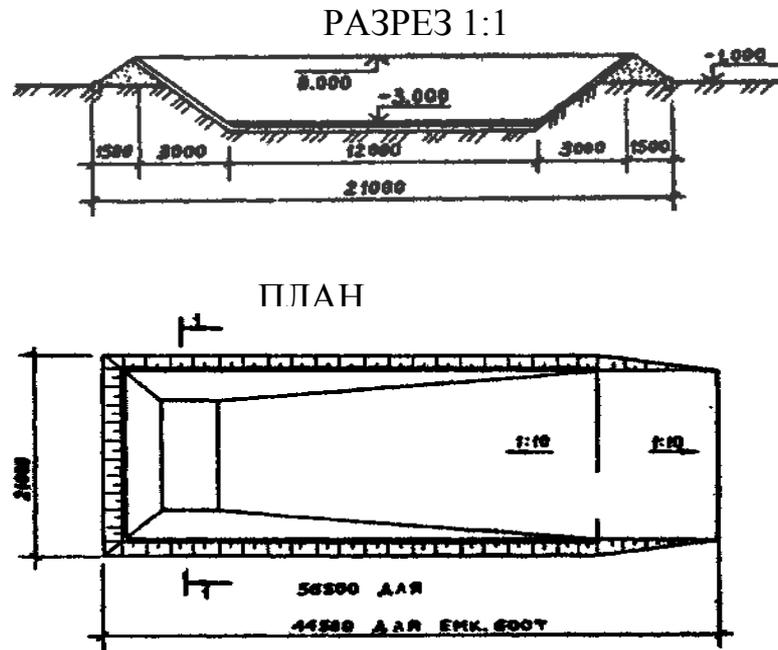


Рис. 2. Схема навозохранилища объемом 600, 900 и 1200 м³

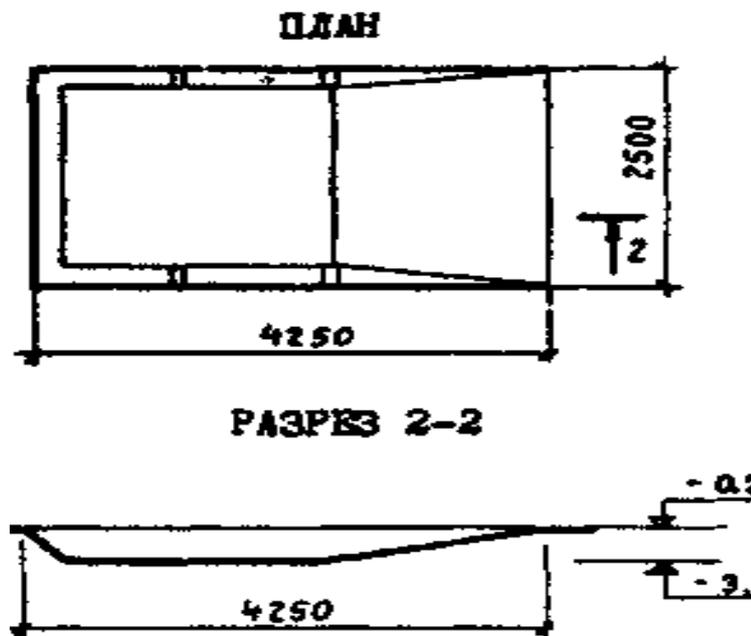


Рис. 3. Секционное навозохранилище для жидкого навоза общим объемом 2400 м³

Секционные навозохранилища проектируют сблокированными из модульных типоразмеров сооружений (рис. 4) или принимают отдельно стоящими.

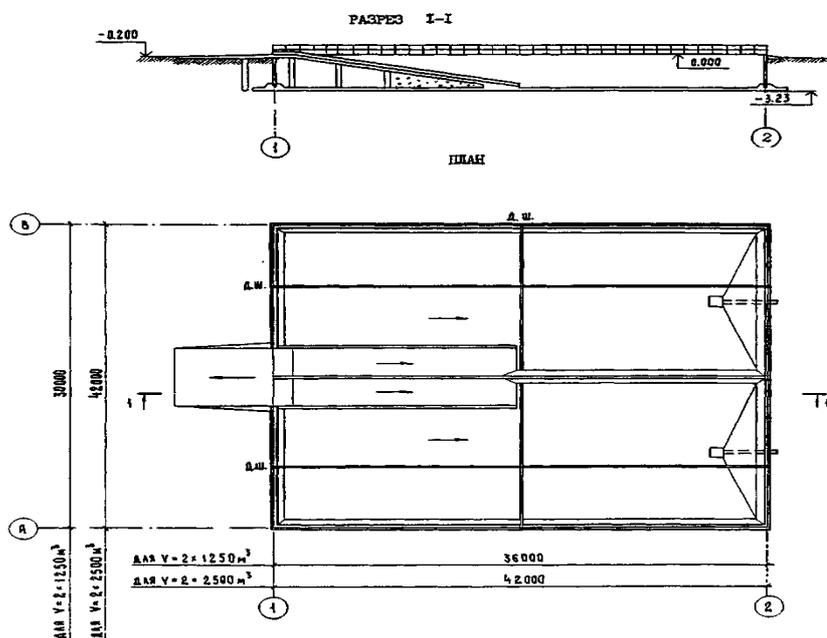


Рис. 4. Секционное навозохранилище для жидкого навоза общим объемом 2400 м³

В России наземные навозохранилища проектируют из сборного железобетона для хранения подстилочного навоза. Наземные хранилища для жидкого навоза в России не нашли распространения, зато за рубежом накоплен большой положительный опыт по их проектированию, строительству и эксплуатации. Это связано с ограниченностью земельных ресурсов и жесткими требованиями по охране окружающей среды.

Наземные навозохранилища, как правило, имеют круглую в плане форму, диаметр не более 24 м, высоту определяют расчетом с учетом законов статики сооружений и сроков накопления и хранения навоза.

Конструктивно наземные хранилища выполняют из металлических и железобетонных конструкций. Так в центральной и восточной Европе наземные навозохранилища проектируют из металла, в скандинавских странах, в частности в Дании – из сборного железобетона.

Принципиальная схема наиболее распространенной за рубежом системы удаления и хранения жидкого навоза в наземных хранилищах приведена на рис. 5. В соответствии с технологией жидкий навоз из свиарника по системе продольных и поперечных каналов навозоудаления самотеком поступает в навозосборник, откуда его после гомогенизации перекачивают в наземное хранилище. Выгрузку навоза из хранилища осуществляют через сливной трубопровод в навозосборник. Навозосборник снабжают насосом – гомогенизатором с измельчителем.

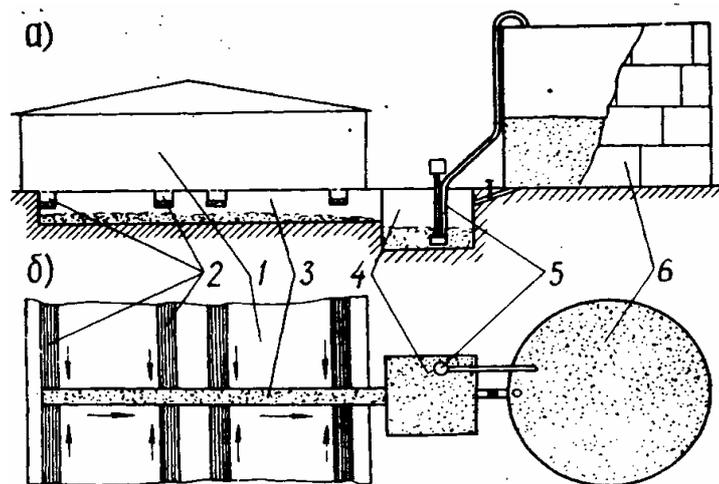


Рис. 5. Принципиальная технологическая схема системы удаления и хранения жидкого навоза в наземных навозохранилищах

1 - свинарник; 2 - продольные каналы; 3 - поперечные каналы; 4 - навозосборник; 5 - насос; 6 – навозохранилище.

Технические решения систем сбора и хранения жидкого навоза в наземных навозохранилищах предусматривают сбор исходного жидкого навоза в навозосборнике, его гомогенизацию и перекачку его в резервуар наземного хранилища, периодическую гомогенизацию навоза в резервуаре, выгрузку навоза из резервуара и его перекачку в полевые накопители или погрузку на мобильные транспортные средства.

Система снабжена устройством гомогенизации жидкого навоза, трубопроводами аварийной выгрузки навоза из наземного резервуара и погрузки навоза в цистерну мобильного транспорта, для чего предусмотрена площадка для мобильных транспортных средств, оборудованная системой сбора утечек и разливов навоза.

В соответствии с экологическими и санитарными требованиями, при проектировании и строительстве наземных навозохранилищ необходимо обеспечить сбор навоза при возникновении аварийных ситуаций (нарушение целостности конструкции, разрушение стен хранилища и др.), для чего в проектах необходимо предусмотреть возможность сбора аварийных сбросов навоза.

Технологическими решениями систем хранения навоза в наземных резервуарах рекомендуется размещение на одной площадке не менее двух наземных резервуаров, суммарный расчетный объем резервуаров должен приниматься с запасом 10...20%, каждый резервуар устанавливается на отдельное бетонное основание, расстояние между основаниями резервуаров составлять не менее 4 м, до насосной станции – 3,5 м.

При реконструкции или новом строительстве систем хранения навоза, с точки зрения эксплуатационной надежности максимальное количество сблю-

кированных наземных резервуаров - навозохранилищ, размещаемых на одной площадке и привязанных на один навозосборник с насосной станцией, рекомендуется принимать не более 6 шт.

Конструктивные решения наземных навозохранилищ, применяемых за рубежом, приведены на рис. 6, 7.

В ЧЕХИИ НАЗЕМНЫЕ НАВОЗОХРАНИЛИЩА ИЗ МЕТАЛЛА, ДЕРЕВА И ЖЕЛЕЗОБЕТОНА.

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАЗЕМНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ РАЗРАБОТАНЫ НА 220, 385, 600 И 1250 М³. РЕЗЕРВУАРЫ СНАБЖЕНЫ (РИС. 7) ГОМОГЕНИЗАТОРОМ, ЗАПАСНЫМ ЛЮКОМ, ПЛОЩАДКОЙ ОБСЛУЖИВАНИЯ, ТРУБОПРОВОДАМИ ЗАГРУЗКИ И ВЫГРУЗКИ НАВОЗА, ПЕРЕЛИВНОЙ ТРУБОЙ И ЛОТКОМ ДЛЯ СБОРА ПЕРЕЛИВОВ И ЛИВНЕСТОКОВ.

Для обеспечения периодической гомогенизации жидкого навоза в наземных резервуарах и навозохранилищах используют мешалки – гомогенизаторы, схема которой приведена на рис. 8.

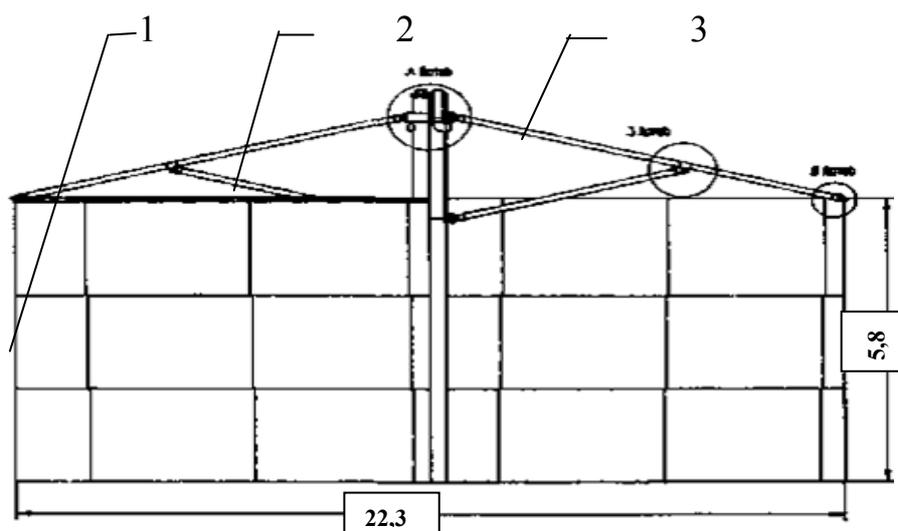


Рис. 6. Схема закрытого металлического навозохранилища фирмы JOZ объемом 2300 м³

1 – корпус; 2- элемент каркаса; 3 – пластиковое покрытие

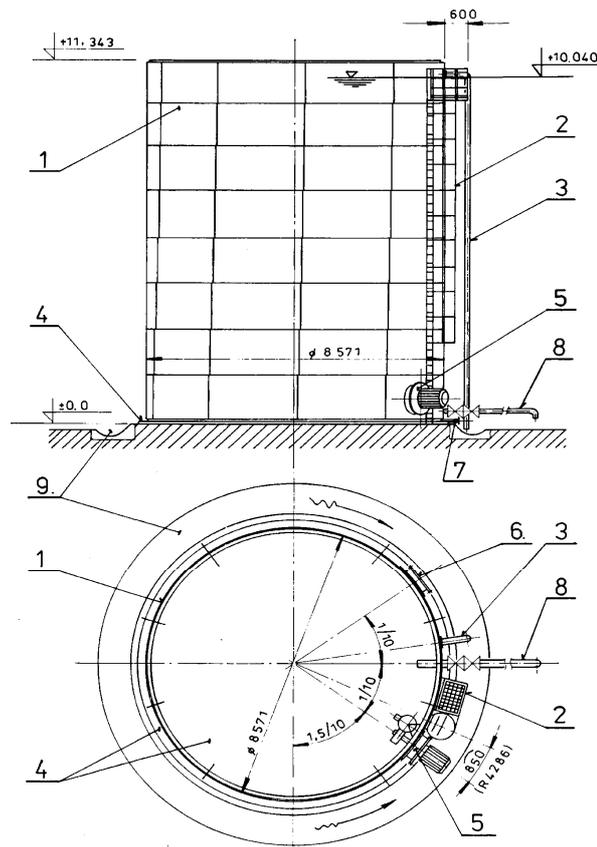
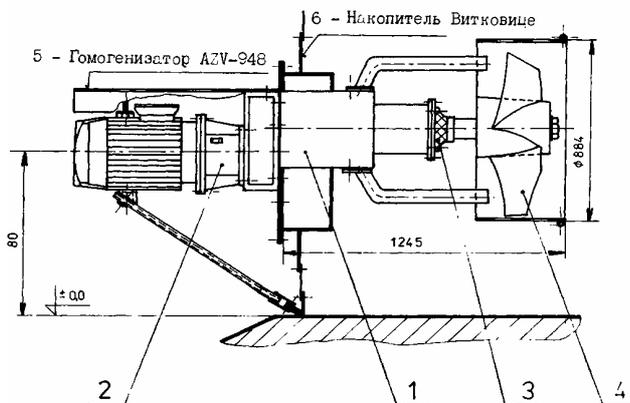


Рис. 7. Конструктивная схема навозохранилища металлической конструкции фирмы «Витковице» (Чехия) объемом 385 м³

1 - КОРПУС; 2 - ПЛОЩАДКА ОБСЛУЖИВАНИЯ; 3 - ПЕРЕЛИВНАЯ ТРУБА; 4 - ЭЛЕМЕНТ КРЕПЛЕНИЯ; 5 - ГОМОГЕНИЗАТОР; 6 - ЗАПАСНОЙ ЛЮК; 7 - ЭЛЕМЕНТ ОСНОВАНИЯ; 8-ТРУБОПРОВОД ВЫГРУЗКИ; 9- СБОРНЫЙ ЛОТОК.



1-корпус мешалки;
2-привод;
3-корпус сальника;
4-рабочий орган;
5-гомогенизатор;
6-стена савозохранилища.

Рис. 8. Мешалка – гомогенизатор (устанавливается внутри резервуара)

Основными преимуществами наземных навозохранилищ и резервуаров перед другими типами и конструктивными решениями сооружений являются следующие:

- быстровозводимость;
- простота и надежность в эксплуатации;
- высокая степень механизации и автоматизации технологических процессов хранения навоза;
- максимальная сохранность питательных веществ и удобрительных свойств навоза;
- исключение загрязнения охраны окружающей среды и др.

Основным требованием к проектированию и строительству навозохранилищ и накопителей является то, что их конструктивные решения должны исключать фильтрацию навоза и навозных стоков. С этой целью навозохранилища устраивают, как правило, из монолитного или сборного бетона или железобетона, пруды-накопители - из бетона, железобетона, пленочных материалов типа «бутилкор» или их комбинаций. В проектных решениях накопителей предусматривают систему дренажа с контрольными колодцами для наблюдения за герметичностью сооружения.

Фрагмент конструктивного решения полевого накопителя (ФРГ) для жидкого навоза с пленочным покрытием дна и откосов приведена на рис. 9 и 10. Подачу жидкого навоза или навозных стоков осуществляют по трубе, которая служит также для откачки навоза. Для крепления трубы использованы старые автопокрышки.

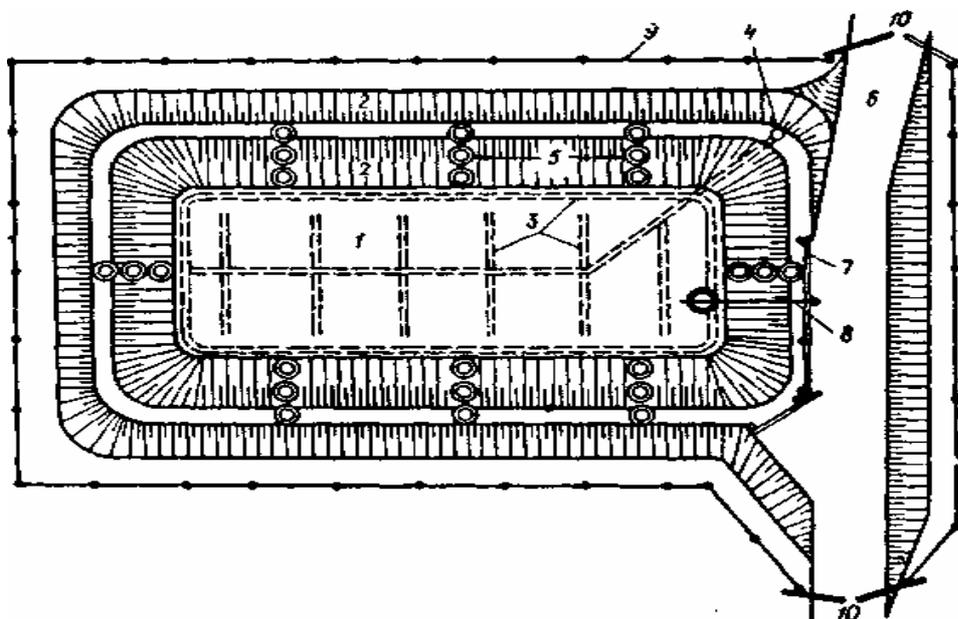


Рис. 9. План полевого навозохранилища с пленочным экраном

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.

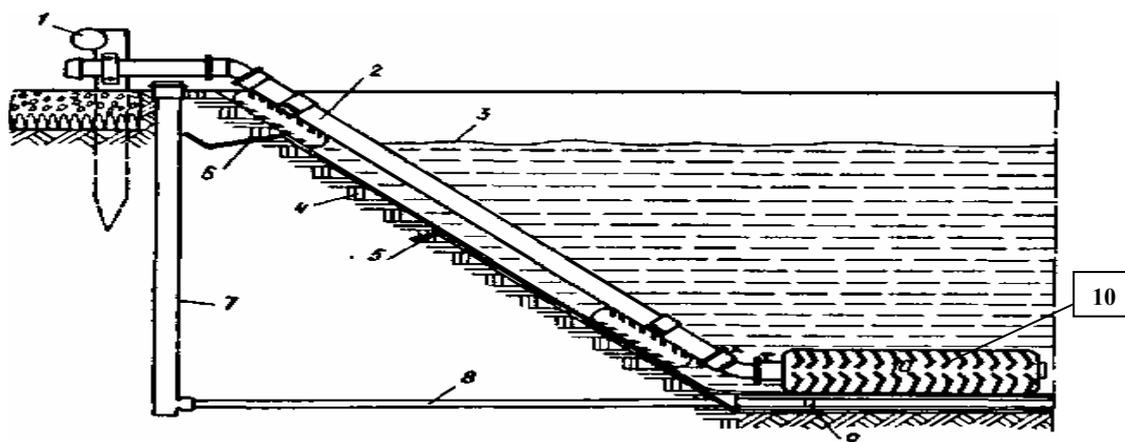


Рис. 10. Фрагмент конструктивной схемы накопителя навоза с пленочным экраном.

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.

Для компостирования твердой фракции свиного навоза целесообразно использовать 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. 1).



Рис. 1а. Установка экспресс-компостирования УЭК-5



Рис. Пресс-сепаратор системы «FAN»

Жидкая фракция после ее карантинирования и выдерживания в соответствии с НТП-17-99, должна вноситься на поля (Рис. ____).

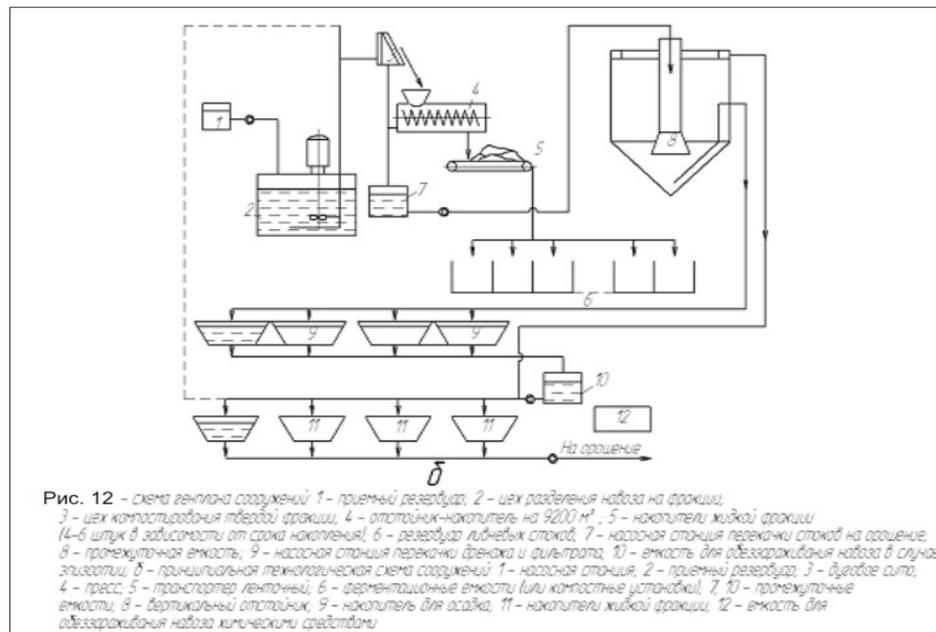


Рис. Схема организации подготовки и подачи на орошение стоков свинокомплексов

При этом следует иметь в виду, что технологии поверхностного внесения жидкого навоза или стока вследствие возможного загрязнения водоемов и воздушного бассейна в ряде случаев не могут найти применения.

Тогда использование технологии внутрпочвенного внесения жидкого навоза исключает загрязнение окружающей среды. Работы по этой технологии предусматривается выполнять по прямооточной (I), перегрузочной (II), перевалочной с использованием транспортировщиков-перегрузчиков и мобильных бункеров-компенсаторов (III), а также по комбинированным

(1У...У1) схемам с применением трубопровода, гидрантов и полевых хранилищ (Рис. 12).

Процесс внутрипочвенного внесения жидкого навоза более трудоемок, чем распределение его по поверхности поля, так как операция внесения осуществляется одновременно с почвообработкой. Однако повышенные затраты окупаются дополнительной прибавкой урожая (10...15%) сельскохозяйственных культур, а также, в определенных условиях, диктуются необходимостью защиты окружающей среды от загрязнения.

Способы внутрипочвенного внесения жидкого навоза, которые должны найти применение в сельскохозяйственном производстве, способствуют увеличению периода и объема его использования. Они осуществляются одновременно со вспашкой, глубоким рыхлением и другими видами почвообработки.

Внесение удобрений при основной обработке почвы производится с целью повышения плодородия почвы, утилизации больших доз жидкого навоза, которые предпочтительнее распределять в почве слоями (ярусное внесение удобрений в запас), обеспечения равномерной заделки удобрений по глубине вспашки от 16 до 30 см. внесение удобрений осуществляется под пласт или в борозду.

В отдельных случаях может быть экологически оправданным вместо длительного выдерживания использовать технологии и оборудование метанового сбраживания жидкой фракции стока. Это позволяет наряду с ее обезвреживанием обеспечить получение такого дополнительного источника энергии как биогаз, используемый для внутрихозяйственных целей и сделать важный шаг к созданию энергетически независимых животноводческих предприятий (Рис.13).

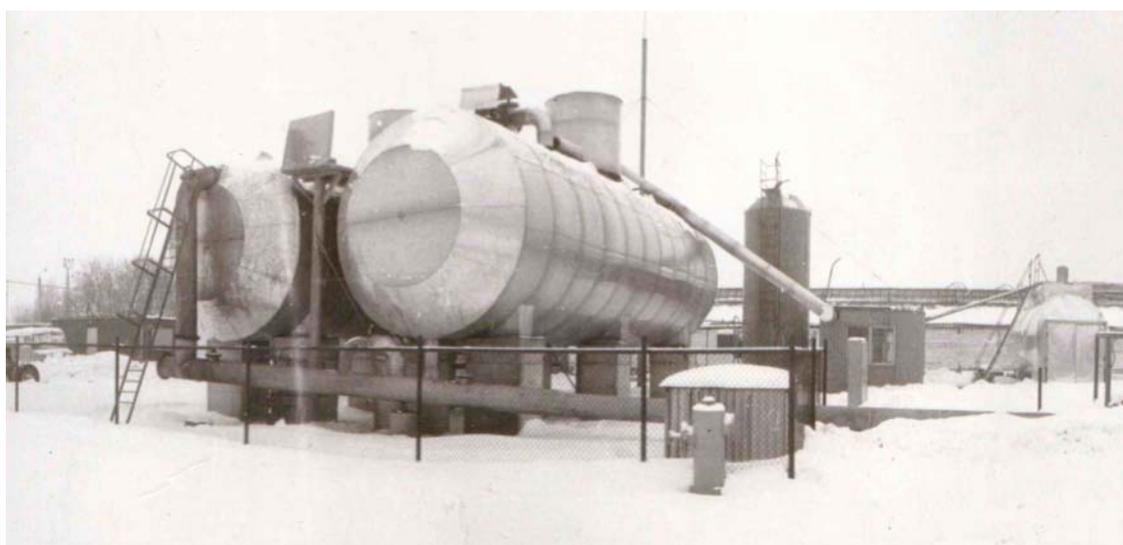


Рис. 13. Внешний вид биоэнергетической установки «Кобос-1»

На свиноводческих предприятиях мощностью 12 тыс. свиней в год и более с гидравлическими системами удаления навоза из свиарников не до-

пускается применение навозохранилищ для неразделенного на фракции жидкого навоза или навозных стоков.

Жидкую и очищенную фракцию навозных стоков свиноводческих комплексов накапливают в прудах – накопителях большого объема.

2.6.2. Современные технологии приготовления органических удобрений на фермах

В современных условиях, когда государственной политикой является приоритетное решение проблем охраны окружающей среды и создания благоприятной для обитания человека среды, основная деятельность животноводческих ферм и птицефабрик наряду с производством мяса, молока, яиц и продуктов их переработки, должна быть направлена на экологизацию производства и перевод предприятий на безотходные технологии, переработку и эффективное использование в качестве органических удобрений всего объема получаемого навоза и помета. Это позволит, во - первых, поднять эффективность производства и обеспечить экологическую безопасность предприятий, и во - вторых, перевести предприятия на безотходные технологии, повысить продуктивность сельскохозяйственных угодий и рационально использовать природные ресурсы.

В настоящее время на животноводческих фермах и птицефабриках применяют следующие технологии приготовления органических удобрений из навоза или помета.

Традиционная технология приготовления органических удобрений является наиболее распространенной для всех типов ферм, видов навоза или помета и предусматривает сбор и хранение навоза (помета) в навозохранилищах, транспортировку на поля и заделку в почву в соответствии с утвержденным графиком. Сроки хранения массы определяют в зависимости от продолжительности периодов осенне-весеннего бездорожья, наличия свободных площадей сельскохозяйственных угодий для внесения навоза и помета, эпизоотического состояния хозяйства, природно-климатических и организационно - хозяйственных условий и составляет не более 6 месяцев.

Технология приготовления органических удобрений методом компостирования предусматривает сбор навоза (помета), его смешивание с влагопоглощающими компонентами (приготовление компостной смеси) и создание условий для «созревания» компостной смеси различными способами, промежуточное хранение (при необходимости), транспортировку на поля и заделку в почву готового компоста. Применение этой технологии эффективно на всех типов ферм при влажности исходной навозной (пометной) массы не более 90%, достаточном количестве влагопоглощающих наполнителей и не очень суровых природно-климатических условий размещения хозяйства.

Исследованиями установлено, что оптимальная влажность компостируемой смеси для приготовления любого типа компоста должна не превышать 70 %, отношение углерода к азоту 20:1...30:1, рН 6...8, влагопоглощающая способность компонентов - наполнителей - не менее 200 %; при

этом исходная влажность компонентов для получения компоста хорошего качества не превышать: навоза (помета) - 92%, торфа - 60%, сапропеля - 50%, опилок - 30%, соломы - 24%, древесной коры - 60% и лигнина - 50 %.

В процессе компостирования происходит биологическое окисление части органического вещества, температура в перерабатываемой массе поднимается до 70°С, в результате чего обеспечивается гибель личинок мух, яиц гельминтов, патогенных микроорганизмов, разрушение структуры семян сорных трав и достигается дезодорация массы и значительное улучшение химического состава и питательных свойств готового удобрения.

Технологический процесс производства органических удобрений из навоза или помета методом компостирования осуществляется, как правило, двумя способами аэробной биологической ферментации: пассивным и активным.

Пассивный (традиционный) способ компостирования осуществляют в естественных условиях в буртах на прифермских или полевых площадках, в механизированных пунктах и цехах компостирования. Технология предусматривает приготовление исходной компостной смеси путем смешивания компонентов, формирование буртов и выдерживание смеси в буртах, ее аэрацию и хранение готового компоста. Продолжительность компостирования навоза (помета) в зависимости от влажности исходных компонентов, времени года и погодных условий составляет 1...3 месяца при положительной температуре окружающего воздуха.

Основными техническими средствами для механизированного приготовления органических удобрений по традиционной технологии являются смесители типов С-3, С-7, С-12, С-30, бульдозеры ПБ-35, погрузчики ПНД-Ф-250, ПФ-Э-1А, ККС-Ф-2, МПК-Ф-1, окоравливающая машина ОФ-8, разбрасыватели удобрений типов РОУ-6, ПРТ-16 и др.

В последнее время институтами ВНИИМЗ, ВНИИКОМЖ ГОСНИТИ, СЗНИИМЭСХ и др. разработаны и внедряются в практику более эффективные, индустриальные технологии и технические решения систем ускоренного компостирования навоза (помета), осуществляемый в специальных биоферментерах различной формы и конструктивного исполнения. Ввиду значительного сокращения, по сравнению с традиционной технологией, сроков «созревания» компоста, способ также называют экспресскомпостированием.

Технические решения систем ускоренного компостирования разработаны для производства удобрений в периодическом и непрерывном режимах. Независимо от выбранного режима, технологический процесс осуществляют при непрерывной аэрации компостной смеси путем принудительной подачи воздуха в слой массы, находящейся в биоферментерах.

Специалистами ВНИИКОМЖ и ГОСНИТИ разработаны механизированная технология поточного круглогодичного производства высококачественного органического удобрения «пикса» на основе аэробной микробиологической ферментации навоза (помета) и конструктивно – технологические решения биоферментеров - модульных установок экспресскомпостирования типа УЭК производительностью 0,25...10 м³/сут (табл. 1). Эти установки при

необходимости компонуются (за счет модульности) на производительность 20, 30, 50 м³/сут и более по готовому компосту и могут быть привязаны для любого типа и мощности животноводческого.

таблица 1
краткая характеристика биоферментеров

Наименование параметров	УЭК-5	УЭК - 10	УЭК-0.25
Тип	Стационар-	Стационар-	Стационар-
Производительность по готовому	5	10	0,25...1
Установленная мощность,	22.5	30,0	4,4
Удельный расход электро-	1.5...3	2.5 ...4.0	0,8...1
энер-			
Рабочий объем ферментера,	35.0	48.0	3...7
Режим работы	Круглогодич-	-	Круглогодич-
	но		но
Габаритные размеры, мм	7585x2690x3190	16600 x 3200 x	2000x1500x1000
Масса, т	7,0	1,135	0,520
Срок окупаемости, год	До 1	До 1	0,3

Принципиальная технологическая схема системы экспресс-компостирования с использованием модульных установок типа УЭК приведена на рис. .

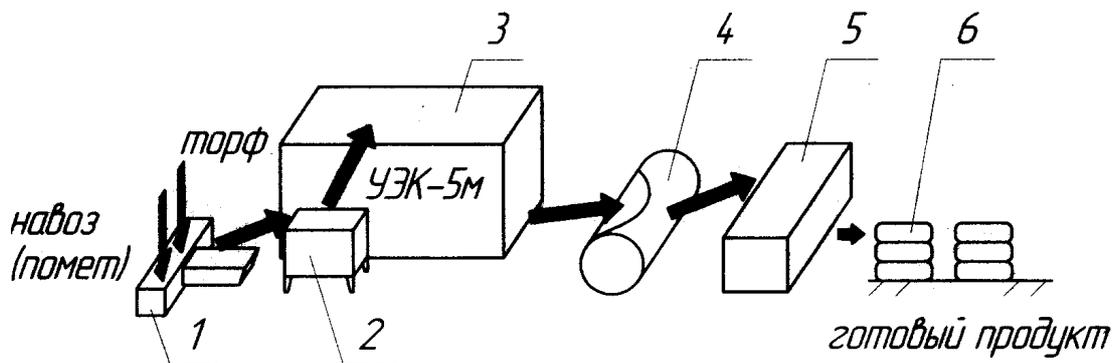


Рис. . Принципиальная технологическая схема системы экспресскомпостирования ГОСНИТИ

1 – дозатор исходных компонентов компостной смеси; 2 – смеситель компонентов типа см-2,5; 3 – установка уЭК-5 (10); 4 – дробилка; 5 – блок фасовки и упаковки; 6 – склад готовой продукции.

Выпускаемый на указанном оборудовании компост «ПИКСА» является высокоэффективным сбалансированным по питательным веществам и микроэлементам, готовым к использованию, экологически чистым органиче-

ским удобрением. Он содержит все необходимые питательные вещества для роста и развития растений и обеспечивает высокую прибавку урожая всех видов сельскохозяйственных культур при малых дозах внесения (требуется в 2-3 раза меньшая доза внесения, чем обычный компост) как в открытом грунте, так и в теплицах.

Химический состав компоста " ПИКСА" приведен в табл. 2.

таблица 2

Химический состав компоста "ПИКСА" (в % на а.с.в.)

Компоненты компоста	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Навоз КРС и торф	2,2...2,5 3,2...3,7	0,5...0,75 2,5...2,85	1,8...1,95 1,2...1,3
куриный помет и торф	3,5...4,0	0,6...0,7	1,8...1,9
куриный помет и солома			

Модульные установки типа УЭК по производству компоста «пикса» внедрены в производство в Московской области, республике Саха (Якутия), республике Алалия, Волгоградской, Вологодской, Ярославской областях, Латвии и других регионах.

СЗНИИМЭСХ разработана безотходная ресурсосберегающая технология ускоренного компостирования подстилочного навоза или помета непрерывного действия и механизированная технологическая линия «биагум» по производству биологически активных органических удобрений. Технологическая линия обеспечивает дозированную подачу подстилочного помета и навоза, минеральных добавок, их смешивание и непрерывную ферментативную биотермическую обработку в биореакторе барабанного типа. Производительность линии 5 м³/сут, объем ферментера – 12 м³.

Технологический процесс обработки подстилочного навоза или помета методом биотермической ферментации в аэробных условиях основан на окислении части органического вещества смешанной популяцией микроорганизмов за счет насыщения его кислородом атмосферного воздуха при периодическом перемешивании.

Система предусматривает двухступенчатую схему очистки выбрасываемой из биореактора паро-воздушной смеси, содержащую высокую концентрацию соединений азота. В результате очистки отходящих газов образуется жидкое удобрение с концентрацией азота до 5%.

Основные технико-экономические показатели линии:

- Затраты труда, чел.ч/м³ готового компоста - 1,7
- Удельный расход энергии на получение удобрения, квт.ч/м³ - 1,3
- Годовая производительность линии по готовому органическому удобрению, м³ - 1800

- Жидкому азотному удобрению, т - 57

Технология приготовления органических удобрений из бесподстилочного и жидкого навоза (помета) путем разделения на жидкую и твердую фракцию с дальнейшей раздельной обработкой, хранением и использованием твердой и жидкой фракций навоза (помета) для удобрения сельскохозяйственных угодий.

Разделение жидкого навоза (помета) на твердую и жидкую фракции производят механическим, гравитационным (естественным) или комбинированным способами.

Технологию подготовки жидкого навоза к использованию путем механического разделения на фракции применяют, как правило, при значительных объемах получаемого навоза и с целью исключения проблем при дальнейшей его утилизации (закупорка трубопроводов для жидкого навоза, образование плотного осадка в навозосборниках, отстойниках и других емкостных сооружениях). Такая технология применяется, как правило, на свиноводческих предприятиях мощностью 24 тыс. свиней в год и более и откорма при гидравлическом удалении навоза из помещений. На предприятиях меньшей мощности применение этой технологии требует соответствующего обоснования.

Технология гравитационного разделения жидкого навоза на фракции может применяться на всех типах животноводческих ферм без ограничения их мощности.

Комбинированный способ подготовки навоза к использованию методом разделения на фракции применяется в системах переработки жидкого навоза и очистки навозных стоков крупных животноводческих ферм и комплексов.

Для механического разделения и обезвоживания навоза и навозных стоков применяют дуговые сита, центрифуги, сепараторы, виброгрохоты различного принципа действия и конструктивного исполнения. Наибольшее распространения для механического разделения жидкого навоза и навозных стоков нашли поставленные ранее на серийное производство (и выпускаемые ныне в России и странах СНГ) дуговые сита типа СД-Ф-50, Виброгрохоты ГБН-Ф-100, ГБМ-Ф-100, пресса ПЖН-Ф-68А, промышленные центрифуги типа ОГШ, а также изготавливаемые по заказам предприятий фильтрующие центрифуги типов НЦ – Ф – 50, УОН-Ф – 835, СВД-50 и другие типы оборудования.

Обезвоживание твердой фракции, полученной после механического разделения жидкого навоза и навозных стоков свиноводческих предприятий на дуговых ситах и центрифугах, следует производить в бункерах-дозаторах или при помощи винтовых прессов.

Основные технические параметры оборудования для механического разделения жидкого навоза (помета) на твердую и жидкую фракции приведены в табл. 3.

Влажность твердой фракции свиного навоза после гравитационного обезвоживания в бункерах-дозаторах следует принимать 75%, на винтовых прессах типа впо-20 - до 70 %, типа ПНЖ - Ф –68А - до 75%, содержание сухого вещества в жидкой фракции (фугате) до 8% от исходного содержания его в твердой фракции.

Таблица 3

Основные технические параметры оборудования для механического разделения жидкого навоза (помета)

Показатели	Ед. Изм.	Сито дуго-вое СД-Ф-50	Грохот барабан-ный ГБМ-Ф-100	Центри-рифуга УОН-Ф-835	Центри-рифуга ЦН-Ф-50	Пресс ПЖН-Ф-65А	Центри-фуга ОГШ-502К-4	Сгести-тель СВД-50
Производительность по исходной массе	М ³ /Ч	50	76-150	50	50-100	10,2	20-25	50
Влажность фрак-ций: -ТВЕРДОЙ -ЖИДКОЙ	%	88 ДО 99	88-92 96-98	78-85 ДО 99	77-82 98		70-76	
Установленная мощ-ность	КВТ	0,37	2,2	30(22)	24,4	11,0	32,0	30,0
Диаметр ротора	ММ	-	-	-	-	-	500	-
Длина ротора	ММ	-	-	-	-	-	900	-
Фактор разделения		-	-	-	-	-	2000	-
Эффект разделения	%	27-55	20-50					
Частота вращения ро-тора	ОБ/ МИН	-		630	650		-	600
Внутренний диаметр сетки	ММ	-		835		-	-	
Диаметр отверстий сетки	ММ	-		0,8-1,4		-	-	
Масса	Т	0,4	1,3	1,7	1,4	2,0	3,8	1250
Габаритные размеры:								
Длина	ММ	1800	5420	3600	2000	2735	2585	2280
Ширина	ММ	1800	2860	1232	13332	1200	2200	1600
Высота	ММ	2000	3340	1715	1660	1500	1080	1990

Технология анаэробного сбраживания (биогазовая) - рекомендована для подготовки к использованию бесподстильного и жидкого навоза (помета) при влажности не более 94% методом анаэробного сбраживания на биоэнергетических установках с одновременным получением высококачественного органического удобрения и метансодержащего газа.

Технология подготовки жидкого навоза (помета) к использованию методом анаэробного сбраживания предусматривает подогрев до заданной температуры и сбраживание в герметичных реакторах (ферментерах) навоза (помета) с поддержанием регламентированных параметров технологического процесса, сбор и использование биогаза и сброженной массы по назначению.

В общем виде система состоит из навозосборника с гомогенизатором, насосов, теплообменников, метантенков, газгольдера, цеха разделения (при больших объемах навоза), промежуточных емкостей и сооружениями для хранения сброженной массы.

Для практического применения была разработана (в 1986 г) и апробирована в производственных условиях биоэнергетическая установка блочно – модульного типа заводской готовности «КОБОС-1» в составе комплекта оборудования К-Р-9-1.

Комплект оборудования предназначен для биологической обработки методом анаэробного сбраживания жидкого навоза, образующегося на фермах с поголовьем 400 коров или 4000 свиней.

Основные показатели установки КОБОС-1:

- | | |
|--|------------------------------|
| - пропускная способность по исходному навозу влажностью 89 – 96% | 30 – 50 м ³ /сут; |
| - производительность по биогазу | 500 м ³ /час; |
| - установленная мощность | 50,6 кВт; |

Специалистами ГОСНИТИ разработаны и внедрены в производство технологические и технические решения систем анаэробной переработки навоза и помета животноводческих ферм и птицефабрик, включая фермерские хозяйства и семейные фермы, для практической реализации которых разработан следующий типоразмерный ряд биоэнергетических установок (по производительности, м³/сут): 0,2, 0,5, 1,0, 2,5, 5,0, 10,0, 25,0, 50,0, 75,0, 100,0, 150,0, 200,0, 250,0, 300,0, 400,0, 500,0, 600,0 и более.

Основными технологическими параметрами биоэнергетических установок для подготовки навоза к использованию являются температура обработки, продолжительность сбраживания и связанная с ней доза загрузки метантенка, степень распада органического вещества навоза и количество получаемого биогаза, энергетический потенциал системы, удобрительный потенциал сброженной массы и др.

Техническими решениями систем анаэробной переработки жидкого навоза (помета) в метантенках приняты следующие технологические параметры биоэнергетических установок:

- | | |
|---|---------------|
| - температура сбраживания, °С | - 33...38 |
| - доза загрузки метантенка, % | - до 10 |
| - степень распада органического вещества навоза, % | - до 40 |
| - удельное количество образующегося биогаза, м ³ /сут на 1 голову: | |
| свиньи на откорме | - 0,20...0,25 |
| молодняк крс | - 1,40...1,80 |
| коровы | - 1,80...2,20 |

Преимуществами данной технологии являются:

- Сокращение сроков подготовки жидкого навоза (помета) к использованию (более чем в 10 раз) и их использование обработанной массы без всяких ограничений;
- Выполнение ветеринарно – санитарных, гигиенических и экологических требований за счет обезвреживания, обеззараживания, дезодора-

ции и стабилизации состава сброженной массы, снижения ее общей микробной обсемененности и сокращения сроков хранения и использования навоза (помета), а также снижение эмиссии вредных веществ в атмосферный воздух;

- Получение и использование нетрадиционного источника энергии – высококалорийного горючего газа - для горячего водоснабжения, отопления, приготовления пищи, выработки электроэнергии, заправки газобаллонных автомобилей, получения кормового белка, серы и др. По экологическим характеристикам биогаз на 75 % чище дизельного топлива и на 50 % чище бензина. Токсичность для человека на 60 % ниже. Продукты его сгорания практически не содержат канцерогенных веществ.
- Выполнение агрономических требований за счет подавления всхожести семян сорных растений и увеличения доли аммонийного азота в подготовленном удобрении, при его внесении в почву повышение урожайности сельскохозяйственных культур составляет до 25% и др.

Технология аэробной термофильной стабилизации (называемая также жидким компостированием) предусматривает получение из бесподстильного и жидкого навоза концентрированных и качественных органических удобрений методом аэробной стабилизации и рекомендуется к применению при влажности исходной массы до 95%.

В процессе стабилизации, под воздействием аэробных микроорганизмов в присутствии кислорода происходит биохимическое разложение органических веществ, содержащихся в навозе. Часть вещества субстрата используется для построения новых клеток микроорганизмов, другая часть путем последовательных реакций превращается в углекислый газ и воду, причем этот процесс носит экзотермический характер.

Вследствие экзотермического характера процесса навозная масса при достаточном количестве органического вещества и подаваемого с извне кислорода разогревается до 55...70⁰С, что обеспечивает обеззараживание его от гельминтов, болезнетворных микроорганизмов и патогенной микрофлоры. После окончания технологического процесса достигается уменьшение объема навозной массы, ее дезодорация, обезвреживание и стабилизация по химическому составу, т.е. при дальнейшем хранении исключаются потери питательных и выделение в атмосферу дурнопахнущих веществ.

Для практического внедрения ВНИИМЖ разработал технологию подготовки к использованию бесподстильного полужидкого навоза по методу аэробной стабилизации и полупроизводственную установку в составе измельчителя крупных включений, аппарата вихревого слоя, камеры стабилизации, системы регулируемого насыщения массы кислородом воздуха и очистки отработанных газов.

Основой технологического процесса является регулируемое насыщение кислородом воздуха обрабатываемой навозной массы в камере стабилизации, осуществляемое в процессе циркуляции ее по трубопроводу со специальны-

ми эжекторами. В соответствии с технологией, интенсивность подачи воздуха составляет 0,4...0,5 л/мин.кг.св, влажность исходного навоза - 90...95%, доза суточной загрузки навоза в камеру стабилизации - 10...20%. Эта технология пока не нашла практического применения.

Таким образом, в современных условиях наиболее перспективными методами приготовления органических удобрений на животноводческих фермах и птицефабриках как в экологическом, так и производственном плане являются механизированные технологии и комплекты оборудования для экспресскомпостирования твердой органики и анаэробной переработки жидкого навоза (помета) в биоэнергетических установка с использованием получаемой энергии биогаза на производственные нужды животноводческих ферм и птицефабрик.

Технология приготовления органических удобрений методом механического разделения жидкого навоза (помета) на фракции применяется в основном на крупных животноводческих комплексах, на средних и небольших предприятиях целесообразнее применение технологии гравитационного разделения навоза в отстойниках различного конструктивно - технологического исполнения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета (НТП 17-99). – М.: Минсельхозпрод РФ, 1999.
2. Морозов Н.М., Денисов В.А., Дурдыбаев С.Д. и др. Рекомендации по систем удаления, транспортирования, хранения и подготовки к использованию навоза для различных производственных и природно-климатических условий. - М., ФГНУ «Росинформагротех», 2005 – 180.
3. Ворошилов Ю.И., Дурдыбаев С.Д. и др. Животноводческие комплексы и охрана окружающей среды. – М., ВО «Агропромиздат», 1991.-107.
4. Морозов Н.М., Гриднев П.И. и др. Методические рекомендации по реконструкции и техническому перевооружению животноводческих ферм.-М., ФГНУ «Росинформагротех», 2000. – 228.

2.5.4. ОТОПИТЕЛЬНО-ВЕНТИЛЯЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, РЕКОМЕНДУЕМОЕ К ЛОКАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В ПРОЕКТАХ СВИНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ

Обогреваемые полы электрические:

- Группа компаний "КПД", комплект "ТЕПЛОГО ПОЛА" (Россия)
- ТЕПЛЫЙ ПОЛ (Дания), отопительные маты, отопительный кабель,
- Теплые полы "ENSTO"(Финляндия)
- Углеродная отопительная сетка «Carbon Heater»(Южная Корея)
- Теплые полы "Национальный комфорт", нагревательные маты, теплые полы "Теплолюкс", теплые полы "DEVI" – российские диллеры.

Обогреваемые полы водяные:

- фирма «DEVI» (Норвегия) - водяной теплый пол «RENAU»
- фирма «Aib Ben Gim» (Россия) - водяной теплый пол
- фирма «Wirsbo» (Швеция) - водяное напольное отопление (трубы PEX-A)
- ОАО «ГОЗСА» (Россия) – электроводонагреватели для отопления типа ВЭО мощностью от 4 до 45 кВт и электроводонагреватели проточные типа ВЭП мощностью от 6 до 15 кВт
- Terplotrade (Россия) – электрические проточные водонагреватели мощностью от 3 до 27 кВт
- ЗАО «СТАВАН-М» (Россия) – котлы «Ставан» мощностью от 16 до 400 кВт., работающие на всех видах топлива
- фирма «VIESSMANN» (Германия) настенные газовые котлы от 10 до 66 кВт

Лучистый обогрев

- Гагаринский светотехнический завод – ИК облучатель ССПО9-0250-001 У2 мощностью до 250 Вт.
- фирма «Fog Agroteknik A/S» - лампа обогрева S28 мощностью до 250 Вт.
- фирма «Egebjergs» - патентованная «MASTER Lamp» мощностью 100-150 Вт

Воздушное отопление:

- фирма «Эрмаф» (Нидерланды) - газовые и масляные воздухонагреватели, мощностью от 14 до 120 кВт
- группа компаний «СИЕСТА» (Россия) – электрические и газовые нагреватели воздуха «MASTER» мощностью от 1,5 до 69 кВт

Приточная вентиляция:

- фирма «Эрмаф» (Нидерланды) - рециркуляционные вентиляторы производительностью от 3100 до 8200 куб.м/час
- фирма «Farmer Automatic» (Германия) - механические приточные шахты
- фирма «DACS» - механическая рециркуляционно-приточная шахта с производительностью по свежему воздуху до 9000 куб.м/час

Вытяжная вентиляция

- фирма «Ten Elsen» - механические вытяжные шахты производительностью от 13800 куб.м/час
- фирма «DACS» - механическая вытяжная шахта производительностью до 12000 куб.м/час
- фирма «Big Dutchman» - вытяжной камин CL 600, полиуритановый вытяжной камин со встроенным вентилятором.

Литература

1. Ковалев **Н.Г.**, Малинин **Б.М.**, Туманов **И.П.**, Технология производства экологически безопасных компостов многоцелевого назначения методом биоферментации навоза и помета на животноводческих и птицеводческих предприятиях. В сб. «Технологии возделывания с-х. Куль-

тур, системы земледелия, кормопроизводства, рекомендации по применению удобрений, защите растений на мелиорированных землях и другие разработки **ВНИИМЗ** последних лет (1989 – 1999 гг.).-тверь, вниимз, 1999.

2. Рекламные проспекты ГОСНИТИ «Модульная установка **УЭК-5** для экспресс-компостирования» и «поточное круглогодичное производства удобрения «пикса» (биологический компост) на основе аэробной микробиологической ферментации»

3. Современный опыт технологической реконструкции свиноводческих ферм и комплексов на основе современных технологий и оборудования	157
3.1. Общие положения.....	157
3.2. Размещения животных на свиноводческих фермах и комплексах	162
3.3. Реконструкция комплексов и ферм малой мощности	165
3.3.1. Реконструкция свинокомплекса на 3 тыс. голов в год.....	167
ТП802-01-48.91.	167
3.3.2 Реконструкция системы подготовки навоза к использованию свинофермы на 3 тыс. голов в год.....	170
3.4. Реконструкция свинокомплексов средней мощности	176
3.4.1. Реконструкция свинокомплекса на 24 тыс. голов в год.....	176
3.5. Реконструкция свинокомплексов большой мощности	181
3.5.1. Реконструкция свинокомплекса на 54 тыс. голов в год.....	181
ТП 819-168.....	181
3.5.2. Реконструкция систем удаления навоза ферм и комплексов на 12, 24, 54 и 108 тыс. свиней в год с гидравлическими системами навозоудаления	185
4. Строительство новых свиноводческих ферм и комплексов на основе новых технологий.....	204
4.1. Общие положения.....	204
4.2. Примеры технологического проектирования	205
при новом строительстве.	205
4.2.1. Свиноводческие комплексы малой мощности.....	205
4.2.2. Свиноводческие комплексы средней мощности.....	206
4.2.3. Свиноводческие комплексы большой мощности.	211
4.3. Строительные конструкции	214
5. Экологическая экспертиза проектов животноводческих комплексов	216
5.1. Общие положения.....	216
5.2. Особенности экологической экспертизы проектов животноводческих комплексов	219
5.3. Контроль и критерии состояния окружающей среды на животноводческих комплексах	220

3. Современный опыт технологической реконструкции свиноводческих ферм и комплексов на основе современных технологий и оборудования

3.1. Общие положения

Производство свинины в России на современном этапе развития находится в глубоком кризисе, выход из которого нужно искать как в строительстве новых свиноводческих промышленных комплексов, так и в реконструкции имеющихся, с использованием новых технологий. В этой связи имеется настоятельная необходимость во внедрении передовых технологий содержания, кормления и поения свиней различных половозрастных групп.

К числу основных элементов системы содержания, кормления и поения свиней можно отнести:

- станки с фиксацией для осеменения свиноматок;
- станки для опороса свиноматок с ограждением и берложкой;
- станочное оборудование для поросят-отъемышей;
- станочное оборудование для откорма;
- оборудование для автоматизированного кормления и поения свиней различных половозрастных групп рассыпным и гранулированным комбикормом;
- системы для сбора, удаления и переработки навоза;
- оборудование для автоматизации технологических процессов.

Применение современных технологий и оборудования позволяет:

- уменьшить затраты труда на обслуживание животных – 3-5 раз;
- увеличить среднесуточные привесы – до 800÷1000 г.;
- сократить расходы кормов – в 2-2,5 раза;
- снизить металлоемкость изготовления оборудования для содержания животных на - 12÷20%;
- уменьшить потери воды в 2-2,5 раза;
- увеличить производительность реконструируемых свиноводческих комплексов на 35-40%;
- снизить потребные производственные площади при строительстве новых свинокомплексов на 40-50%;
- улучшить качество свинины, повысить постность мяса;
- снизить энергопотребление системой микроклимата.

Результаты использования современных технологий содержания, кормления и поения свиней показаны на примере проведения реконструкции свиноводческого комплекса на 24 000 голов в год (типовой проект № 802-147/72) (подробно рассматривается в главе 3.4.1.)

ХАРАКТЕРИСТИКА СВИНОКОМПЛЕКСА ДО И ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ

наименование	до реконструкции	после реконструкции
1. Число опоросов на одну свиноматку в год	2,00	2,34
2. Выход деловых поросят на один опорос	9,4	11
3. Отъем поросят после опороса (дни)	45	28
4. Среднесуточный прирост живой массы на откорме (г)	570	830
5. Вес реализуемых свиней (кг)	110	110
6. Корм	Жидкие комбикорма с БВМД	Нормированные сухие комбикорма с белково-витаминными добавками (БВМД)
7. Раздача корма	Линии раздачи корма в кормушки с помощью системы раздачи жидкого корма при помощи мобильных раздатчиков	Автоматические линии раздачи корма в индивидуальные нормированные дозаторы (осеменение, супоросность, опорос) и в бункерные кормушки (доращивание и откорм по технологии «вволю») с помощью цепочно-шайбовых транспортеров
8. Уборка навоза из свинарника	Гидросмыв по каналам	Самосплав по трубам
9. Вентиляция и поддержка оптимального климата в помещениях	Приточно-вытяжная вентиляция с подогревом воздуха в холодное время года	Приточно-вытяжная вентиляция с подогревом пола в холодное время года с использованием строительных конструкций в качестве составляющей естественной системы отопления и вентиляции
10. Обеспечение комплекса	Водоснабжение, теплоснабжение, электроэнергия, канализация	Водоснабжение, теплоснабжение, электроэнергия, канализация
11. Основные производственные площади (м ²)	24914,2	24914,2
12. Установленное оборудование	Отечественное	Отечественное и импортное (или отечественные аналоги)
13. Количество работающих (чел.)	121	32
14. Затраты труда на 1 ц продукции (чел*час)	5,28	
15. Расход кормов на 1 ц продукции (ц*к.ед.)	5,35	2,8-3,1
16. Производительность комплекса (гол/год)	24000	34000
17. Продукция комплекса(ц)	26827	37400

Таким образом, реконструкция на основе новых технологий свинокомплекса на 24 000 голов обеспечивает увеличение производства свинины на тех же производственных площадях на 10573 центнеров в год (т.е. на 39,4%), что эквивалентно доходу в 58.151.500 рублей в год.

Не менее важными факторами при проведении реконструкции свинокомплексов являются:

- возможность использования сложившейся инфраструктуры, дорог, инженерных сетей и коммуникаций;
- наличие (как правило) квалифицированной рабочей силы;
- наличие сложившейся системы реализации готовой продукции.

Вопросы целесообразности и объемов проводимой реконструкции, расширения и технологического перевооружения действующих ферм и комплексов, определяются в каждом отдельном случае на основе тщательного инженерно-экономического анализа и, как правило, должны решаться совместно с такими вопросами, как решение вопросов кормопроизводства, племенной и селекционной работы, подготовки квалифицированного персонала и др.

Реконструкцию свинокомплексов, особенно крупных (54000 и более голов в год), как правило, следует вести комплексно с выделением соответствующей очередности.

Во всех случаях до начала проектирования должен составляться паспорт предприятия, который должен содержать в себе необходимые данные для проведения технико-экономических расчетов и оценки предполагаемых решений, основанные на материалах инженерных и экономических обследований.

Как правило, инженерные обследования состоят из:

- обследование строительной части зданий и сооружений;
- обследование технологического и инженерного оборудования;
- обследование дорог и инженерных сетей.

Экономическое изучение хозяйственной структуры и деятельности свинокомплексов в целом делается для правильного понимания целей и роли предполагаемого проведения реконструкции и оценки возможных масштабов и направлений ее дальнейшего развития (увеличение объемов производства, совершенствования кормовой базы, использование достижений селекции и генетики и др.).

После составления и утверждения плана реконструкции, технико-экономических расчетов и принятия решения о проектировании потребуются проведение обмерных работ с составлением дефектных ведомостей на здания и сооружения, необходимых для разработки рабочей документации на реконструкцию, а также проектно-сметной документации на строительные работы, оборудование, монтаж и наладку.

Кроме того, необходимо проводить топографическую геосъемку и геологические изыскания для привязки составных частей и свинокомплекса в

целом к существующим условиям (расстояния до жилых домов, транспортных магистралей, рек и озер и пр.)

На основании вышеизложенного ООО «АгроПроектИнвест» разрабатывает рекомендации по реконструкции свинокомплексов, основанные на использовании новейших технологий, современного оборудования, прогрессивных форм организации труда, достижений селекции и генетики, и имеющихся производственных площадях, реконструируемых свинокомплексов.

Применение метода циклограмм технологического процесса при использовании производственных площадей (подробно описано в разделе «Типовое размещение животных на свиноводческих фермах и комплексах») в совокупности с типовыми проектами существующих ныне свинокомплексов позволяет определить типовые решения размещения свиней различных половозрастных групп на существующих производственных площадях.

Как правило, порядок размещения животных зависит в основном от габаритов зданий и сооружений, размещения каналов навозоудаления внутри зданий и принятой системы кормления животных.

Использование существующих каналов навозоудаления, имеющих требуемый угол наклона 1° – 3° к центральному коллектору, существенно упрощает внедрение навозоудаления методом «самосплава», так как в этих каналах возможна укладка труб диаметром 300–400 мм и требуется только изготовление приёмных ванн и укладка сверху этих ванн щелевых полов. А при монтаже оборудования для содержания животных (станки, загоны и т. д.) требуется только бетонная подливка на существующем полу с углом наклона 5° по направлению к ванне. Демонтаж или значительная перепланировка старого бетонного пола не требуется.

Установка оборудования и, в конечном итоге, само размещение животных внутри зданий зависит от имеющейся ширины внутреннего проёма зданий. Исходя из типовых проектов свинокомплексов различной производительности, можно определить, что в основном используются здания с шириной внутреннего помещения 12 или 18 м. На рис. 1 показаны варианты типовых решений размещения свиней различных половозрастных групп для ширины зданий 12 и 18 м.

На этапе доращивания поросят-отъёмшей и откорме используются одинаковые площадки. Разницей этих площадок является только количество размещённых на этих площадках свиней, исходя из действующих норм площади на одно животное, наличие (отсутствие) навеса и модели бункерных кормушек.

При проведении реконструкции свинокомплексов, одним из основных вопросов является определение принимаемой системы кормления. Наиболее рациональным представляется использование сухого кормления в сочетании с использованием бункерных кормушек (доращивание и откорм), индивидуальных дозаторов (супоросность, опорос, осеменение) и цепочно-шайбовых транспортёров.

Предложенные на рис. 1 варианты размещения свиней различных половозрастных групп при реконструкции свиноводческих ферм и комплексов 6, 12, 24, 54, 108 голов в год позволяют:

- использовать современные технологии содержания свиней;
- внедрить автоматизированные системы кормления свиней;
- до минимума свести затраты ручного труда;
- использовать компьютерную систему контроля и учёта;
- сократить расходы кормов до 2.5...2.8 кг корма на 1 кг привеса;
- значительно сократить расход воды, тепло- и электроэнергии;
- сократить простои технологического оборудования.

Не менее важным является и значительное увеличение производительности свинокомплексов.

Проведённый анализ типового проекта комплекса на 24 тыс. голов в год (паспорт проекта № 802-147/72) показал, что применение современных методов размещения, кормления, формирования групп животных позволяет на старых производственных площадях повысить производительность комплекса при его реконструкции до 32...34 тыс. голов в год.

Рекомендации по реконструкции каждого свинокомплекса выполняются строго индивидуально с учетом имеющихся зданий и сооружений, сложившихся местных условий и требований заказчика (выбор оборудования, хранение и переработка навоза, система вентиляции и т.д.). Наиболее часто встречающиеся здания (старые свинарники, коровники и т.д.) имеют ширину 12 или 18 м. Примеры заполнения этих зданий приведены на рис. 1.

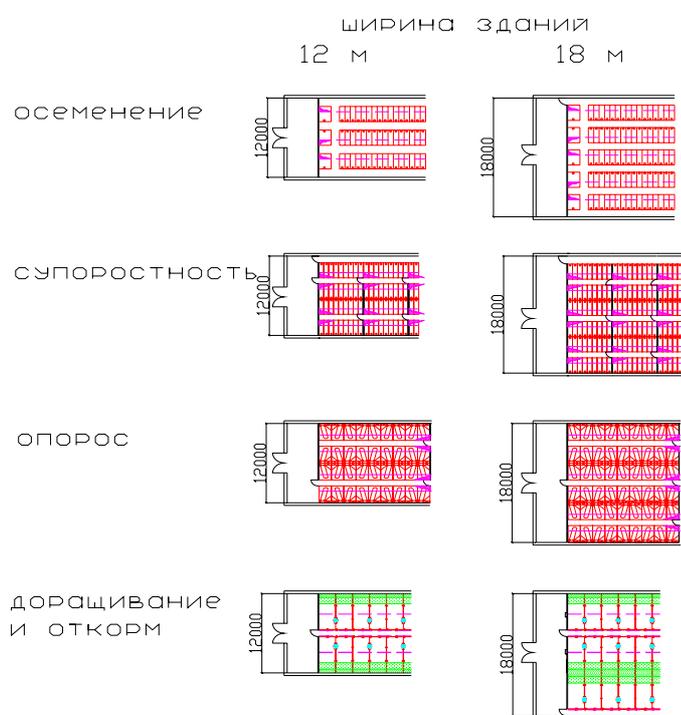


РИС. 1

3.2. 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.2) технологического процесса выращивания свиней на товарных свинофермах и комплексах.



Рис. 2

Как видно из представленной циклограммы (рис.3) , 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 является соотношение:

$$6 \text{ «Ос»}: 12 \text{ «Су»}: 6 \text{ «Оп»}: 9 \text{ «Д»}: 18(16) \text{ «От»} \quad (\text{ф.1})$$

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 доращивания поросят;
18 «От»- восемнадцать помещений для откорма;

Взаимосвязь данных помещений показана на циклограмме 2 (рис.3):

Циклограмма технологического процесса выращивания свиней на свинокомплексах



Рис. 3

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.

Отправной точкой в расчетах помещений для реального поголовья животных в каждом отдельно взятом помещении является количество свиноматок в одном отдельном помещении опороса. Ограничением является норма в 600 свиноматок в опоросе в одном здании.(ВНТП-96п.4.1 табл.4), что вполне согласуется с максимальной длиной цепи цепочно-шайбовых транспортеров (до 250 м) на одну линию кормления, а также максимальной безлимитной шириной здания (18 м, ВНТП-96,п.4-18).

Исходя из этого, на основе подобного соотношения (ф.1) могут работать свинокомплексы мощностью до **100** тыс. голов в год.

Разработанное типовое решение позволяет:

- 1) соблюсти требования действующих норм и правил;
- 2) использовать новейшие образцы групповых и индивидуальных станков для свиней различных половозрастных групп;
- 3) использовать новейшие образцы бункерных кормушек для группового откорма животных «вволю», а также подвесных кормушек для индивидуального дозированного кормления;
- 4) минимизировать затраты ручного труда
- 5) использовать удаление навоза по методу самосплава, обеспечив сбор и утилизацию;
- 6) значительно сократить расход воды;
- 7) автоматизировать систему управления технологическим процессом.

3.3. Реконструкция комплексов и ферм малой мощности

Основная доля производства свинины в период массового строительства свинокомплексов и ферм приходилась на малые и средние фермы, поэтому вопрос проведения реконструкции для них является очень актуальным.

Наибольшее распространение получили фермы на 3 и 6 тыс. голов в год, основные технические характеристики которых до и после реконструкции приведены в табл.1.

Наименование	до реконструкции	после реконструкции
1. Число опоросов на одну свиноматку в год	2,00	2,34
2. Выход деловых поросят на один опорос	9,0	10
3. Отъем поросят после опороса (дни)	42	28
4. Среднесуточный прирост живой массы на откорме (г)	500	830
5. Вес реализуемых свиней (кг)	110	110
6. Корм	Жидкие комбикорма БВМД	с Нормированные сухие комбикорма с белково-витаминными кормами (БВМД)
7. Раздача корма	Мобильные кормораздатчики КУТ-4,0БМ и КС-1,5	Автоматические линии раздачи корма в индивидуальные нормированные дозаторы (осеменение, супоросность, опорос) и в бункерные кормушки (доращивание и откорм по технологии «вволю») с помощью цепочно-шайбовых транспортеров
8. Уборка навоза из свинарника	Гидросмыв по каналам	Самосплав по трубам
9. Вентиляция и поддержка оптимального климата в помещениях	Приточно-вытяжная вентиляция с подогревом воздуха в холодное время года	Приточно-вытяжная вентиляция с подогревом пола в холодное время года с использованием строительных конструкций в качестве составляющей системы отопления и вентиляции
10. Обеспечение комплекса	Водоснабжение, теплоснабжение, электроэнергия, канализация	Водоснабжение, теплоснабжение, электроэнергия, канализация
12. Установленное оборудование	Отечественное	Отечественное и импортное (или отечественные аналоги)
14. Затраты труда на 1 ц продукции (чел*час)	5,28	1,12
15. Расход кормов на 1 ц продукции (ц*к.ед.)	5,35	3,6

Табл.1.

Рассмотрим итоги проведения реконструкции на примере реконструкции свинокомплекса на 3 тыс. голов в год ТП802-01-48.91.

3.3.1. Реконструкция свиноплекса на 3 тыс. голов в год ТП802-01-48.91.

Проведение реконструкции свиноплекса на 3 тыс. голов в год ТП802-01-48.91 основано на использовании новейших технологий содержания, кормления и поения свиней различных половозрастных групп, современном оборудовании и применении сбалансированных сухих комбикормов (табл.2.).

Генеральный план свиноплекса представлен на рис.4.

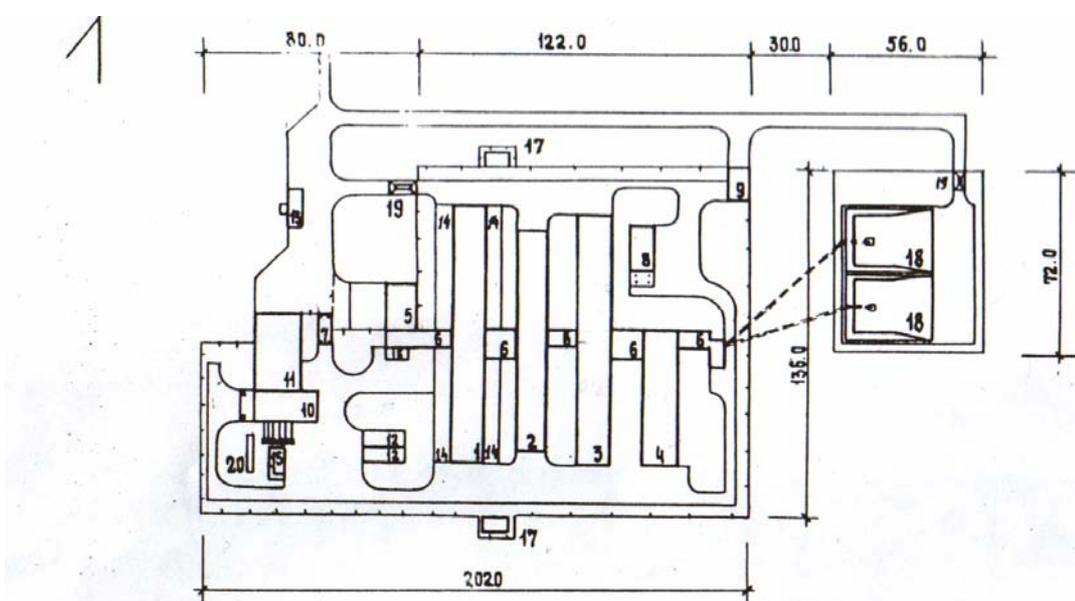


рис.4

В состав свиноплекса входят:

1. Свинарник для хряков, холостых и супоросных маток на 300 мест
ТП-802-2-47.91ПП (рис.5)

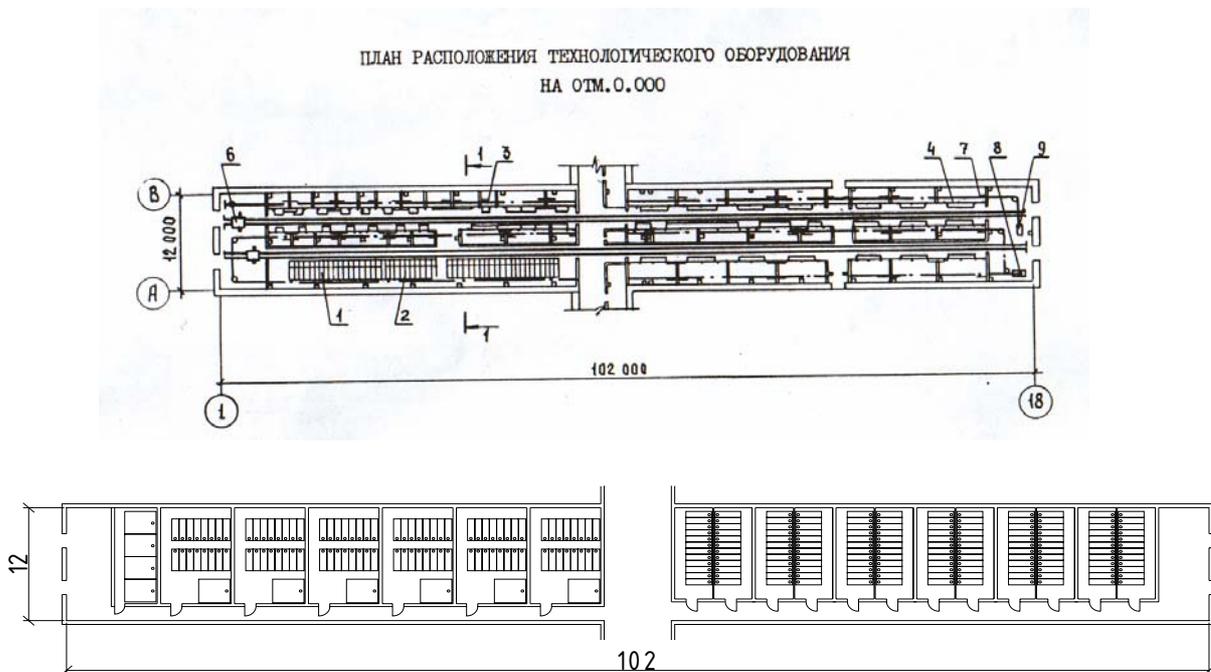


рис.5

Свинарник для хряков, холостых и супоросных маток на 300 мест используется для участков осеменения и супоросного периода на 234 станка для свиноматок и 10 станков для хряков.

2.Свинарник для опороса и выращивания поросят на 128 мест ТП-802-3-41.91ПП (рис.6)

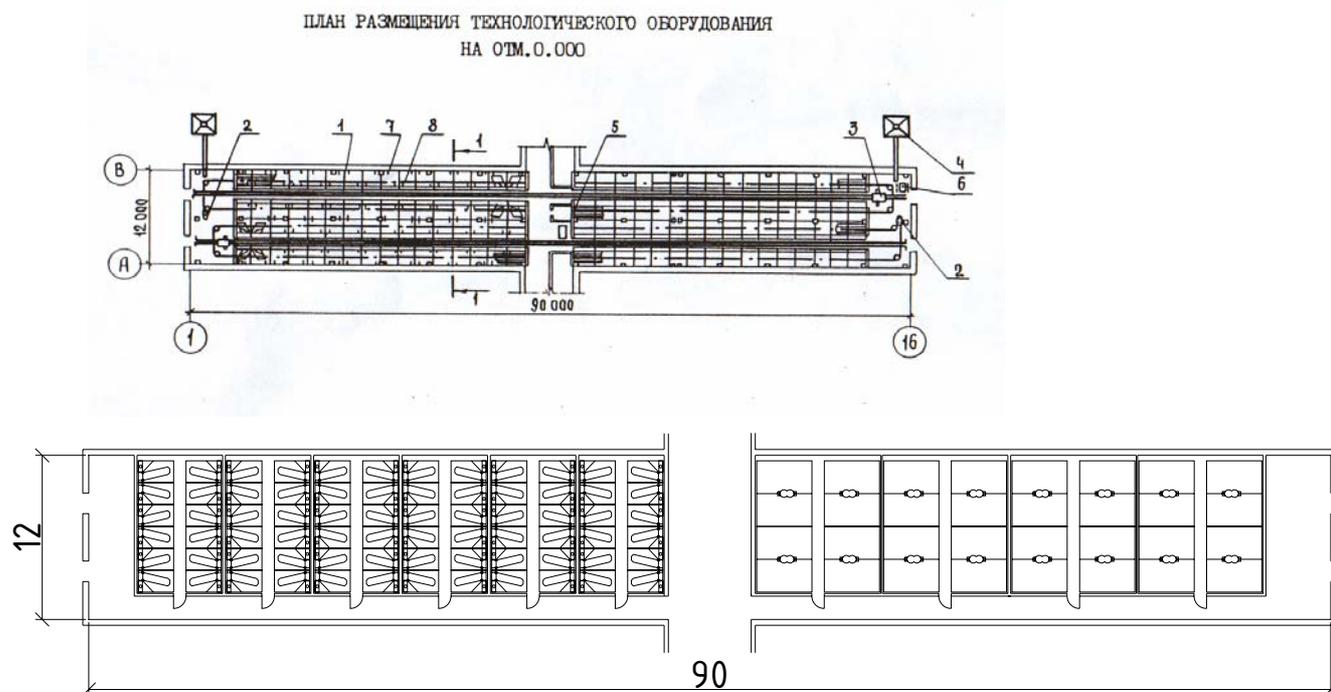


рис.6

Свинарник для опороса и дорастивания используется по назначению (72 станка для опороса и участок дорастивания на 1250 мест.)

3. Свинарник-откормочник на 960 мест ТП-802-5-88.91ПП (рис.7)

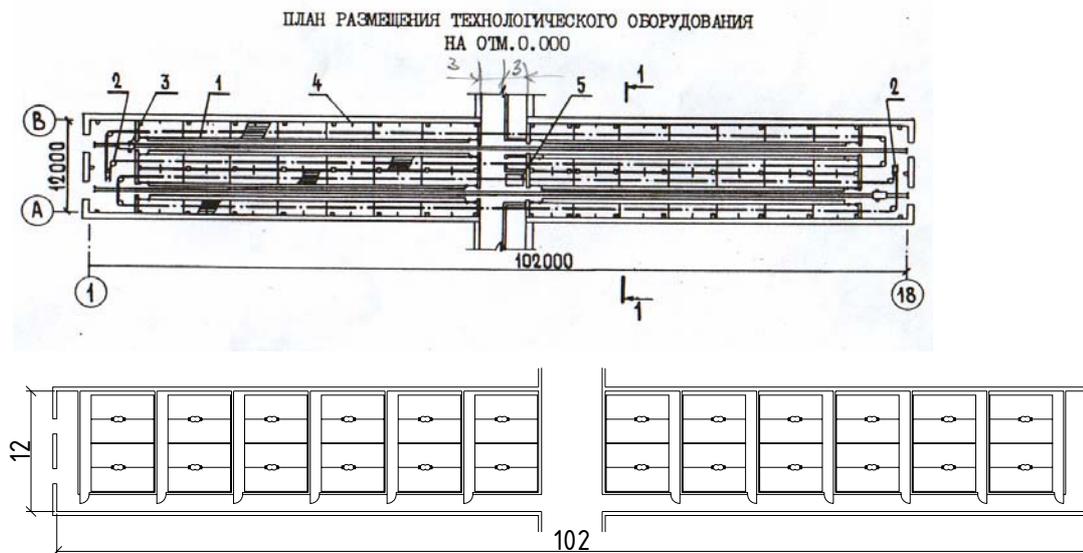


рис.7

Свинарник для откорма на 960 мест используется как откормочник на 1200 мест.

4. Свинарник-откормочник на 480 мест ТП-802-5-87.91ПП (рис.8)

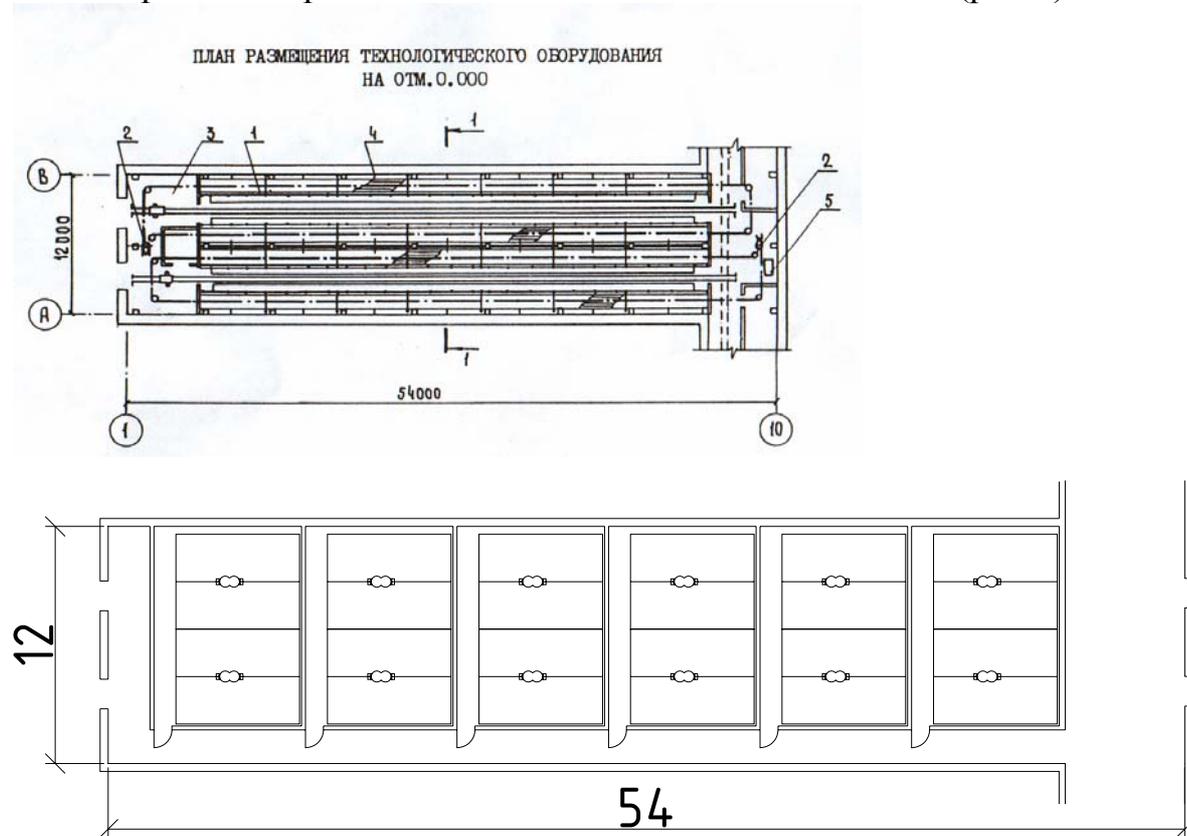


рис.8

Свинарник для откорма на 480 мест используется как откормочник на 600 мест.

Результаты проведения реконструкции приведены в табл.2.

Наименование	до реконструкции	после реконструкции
1.Производственная мощность	3000 голов в год	5000 голов в год
2.Ритм производства	30 дней	7 дней
3.Живой вес готовой продукции	3360 ц	5720 ц
4.Увеличение производительности		70,2%

Табл.2.

3.3.2 Реконструкция системы подготовки навоза к использованию свинофермы на 3 тыс. голов в год

Наибольшее распространения на практике нашла свиноферма выращивания и откорма 3 тыс. голов в год, построенная по ТП 802-01-11.84. Ферма состоит из одного здания для репродукторного поголовья и двух зданий для откорма молодняка на 1000 и 500 свиномест (рис. 1).

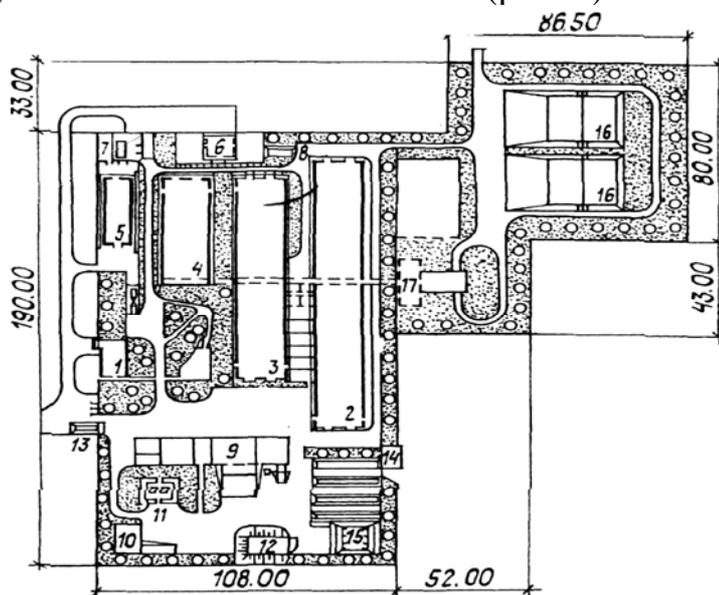


Рис.1. Генплан фермы выращивания и откорма на 3 тыс. свиней в год (ТП 802-01-11.84):

1 — санитарный пропускник на 15 человек; 2 — свинарник на 150 холостых и супоросных маток, 20 голов ремонтного молодняка, 2 хряков, 506 поросят-отъемышей и на 60 мест проведения опоросов (ТП 802-2-13.84); 3 — свинарник-откормочник на 1000 мест (ТП 802-5-23.84); 4- сви-нарник-откормочник на 500 мест (ТП 802-5-24.84) 16 — навозохранилища; 17 — навозосборник.

В репродукторном секторе размещены подсосные, холостые и супоросные свиноматки, ремонтный молодняк, хряки и поросята-отъемыши.

В типовом проекте для удаления навоза из помещений применены механические стационарные средства – скребковые транспортеры ТС-1.

В соответствии с проектной технологией навоз из помещений сгребаются транспортерами, и сбрасываются в канал поперечного транспортера. Из поперечного канала навоз транспортерами ТС-1 доставляют в навозосборник. В качестве навозосборника применен ТП 815-8 с комплектом оборудования типа «КНУС». Из навозосборника навоз установкой «КНУС» выгружают на транспортные средства и доставляют в прифермское навозохранилища. В проекте приняты два навозохранилища по ТП 801-315 вместимостью по 2000 т каждое.

Примененная в типовом проекте технология удаления и подготовки навоза к использованию не отвечает современным требованиям, технологическое оборудование морально устарело, оборудование типа «КНУС» снято с производства. Поэтому проектное решение систем удаления и подготовки навоза фермы к использованию требует корректировки, а действующие на практике системы – коренной реконструкции.

Технические решения по реконструкции систем удаления и подготовки навоза к использованию

1. Система удаления навоза

Во всех помещениях вместо скребковых транспортеров предлагается установить наиболее надежные, долговечные и безотказные средства – шнековые транспортеры. Технические решения реконструкции свинарников с заменой скребковых транспортеров на шнековые приведены на рис. 2.

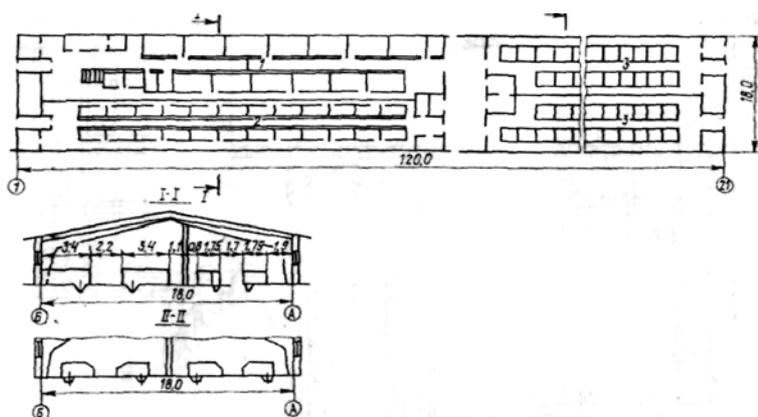


Рис. 2. План и разрезы репродукторного свинарника

1 — секция воспроизводства; 2 — секция для поросят-отъемышей;
3 — секция проведения опоросов (2 шт.)

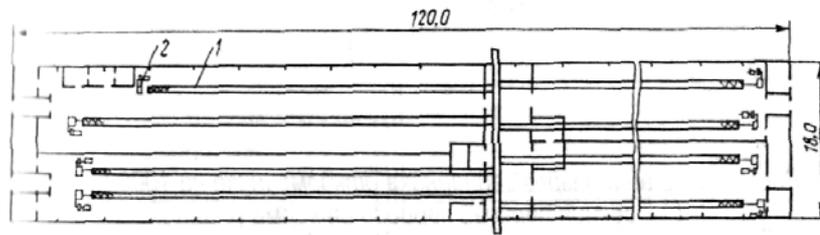


Рис.3. Схема удаления навоза в свиарнике-репродукторе:
1 — шинковый транспортер; 2 — приводная станция.

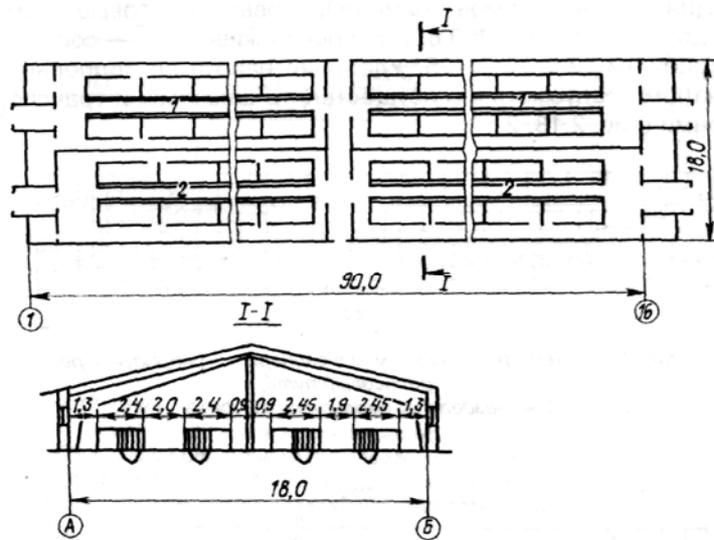


Рис. 4. План и разрез свиарника-откормочника на 1000 мест:
1- секция первого периода откорма (2 шт.); 2- секция второго периода откорма (2 шт.)

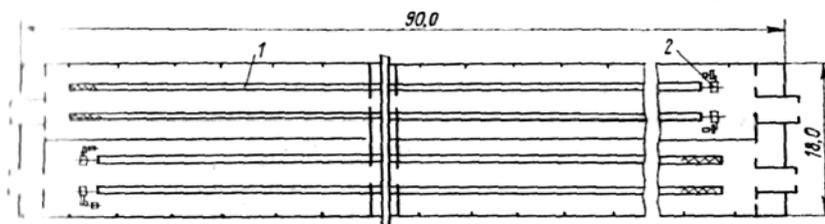


Рис. 5. Схема удаления навоза в свиарнике-откормочнике на 1000 голов:
1 — шинковый транспортер; 2 — приводная станция (4 шт.)

В качестве варианта рекомендуется в поперечном канале вместо транспортеров ТС-1 монтировать конвейеры скребковые универсальные КСУ-Ф-1 (рис. 6).

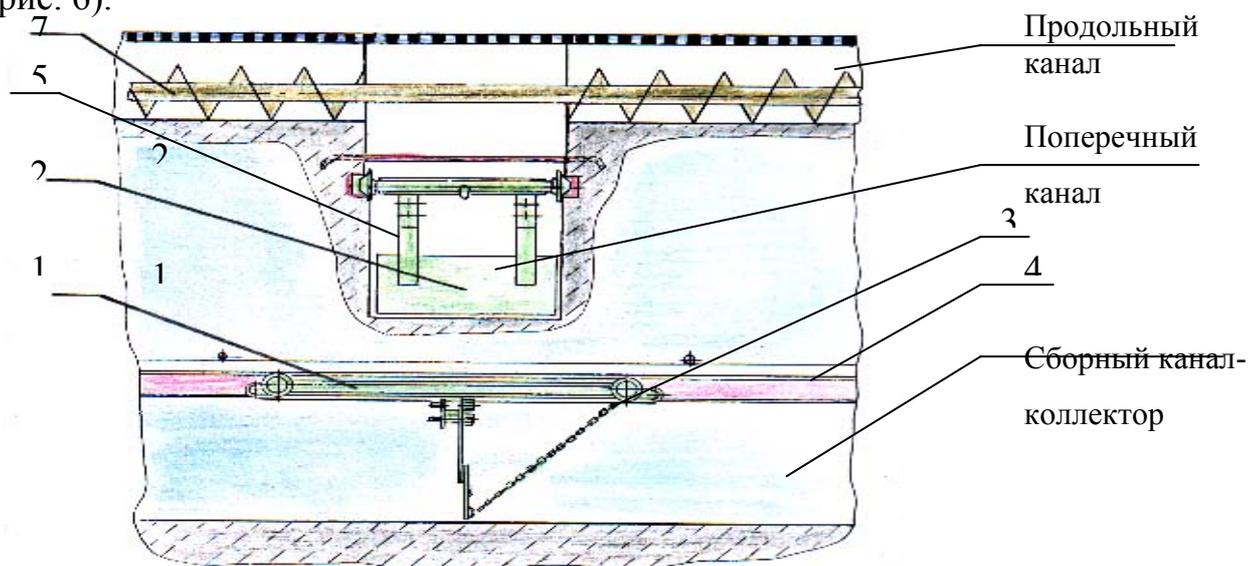


Рис. 6. *Схема установки на свином комплексе конвейера скребкового универсального КСУ-Ф-1*

КСУ-Ф-1 состоит из мобильной каретки (1), на которой подвешен скребок (2). Каретка передвигается на роликах 3 по направляющим 4, уложенным по обеим сторонам канала.

Для исключения перегрузок узлов и деталей привода и конвейера скребки выполнены подвесными на кронштейнах 5 длиной 150 мм, причем между верхней кромкой скребка и рамой тележки образуется окно для перепуска навоза через скребок при избыточном накоплении его в навозном канале.

Скребки удерживаются в рабочем положении двумя цепями 6. При включении конвейера в работу его скребки транспортируют навоз в одном направлении. При обратном холостом ходе скребки отклоняются и скользят по поверхности навоза, создавая минимальное сопротивление движению.

Продольные шнековые транспортеры 7 с правой и левой навивкой позволяют перемещать навоз в поперечный канал, проходящий по центру свинарника. Конвейер КСУ-Ф-1 из двух зданий транспортирует навоз в навозосборник. Глубина продольных каналов в свинарниках 400 мм, поперечных – 800 мм, ширина верхней части продольного канала – 500 мм, поперечного канала и сборного канала коллектора – 820 мм, глубина сборного канала – 1500 мм.

2. Система сбора и хранения навоза

Для сбора навоза предлагается использовать вместо навозосборника с оборудованием «КНУС» навозосборник по ТП 802-9-50.86 (рис. 6).

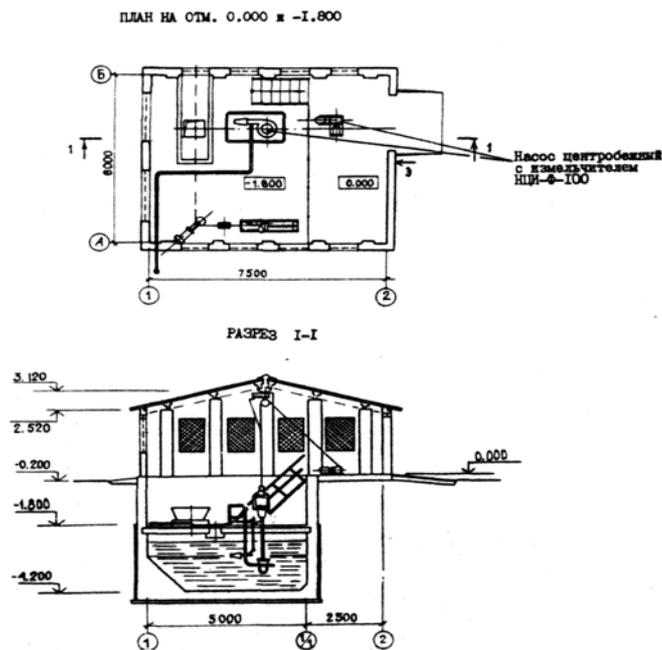


Рис. 6. Навозосборник (ТП 902-9-50.86)

Для хранения навоза могут быть использованы принятые в проекте фермы навозохранилища по ТП 801-314 или строительство 2-х навозохранилищ по ТП 815-33.86. (рис. 7).

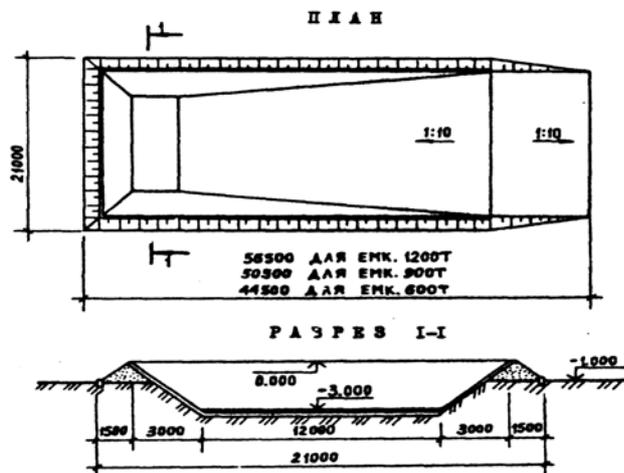


Рис. 7. Навозохранилище (ТП 801-33.86)

3. Система производства органических удобрений

Для производства органических удобрений предлагается применить при реконструкции технологию и оборудование экспресс-компостирования, разработанное ГОСНИТИ.

4. Расчет количества навоза

Расчет количества навоза выполнен в соответствии с нормами технологического проектирования систем удаления и подготовки навоза к использованию ОНТП 17-86. Результаты расчета приведены в табл. 1.

Таблица 1
Количество навоза (экскрементов), образующегося на ферме 3000 свиней

Группа животных	Количество голов, шт	Норма выхода экскрементов, кг/сут на 1гол	Количество навоза, кг/сут	Влажность, %
1	2	3	4	5
Подсосные свиноматки	74	15,3	1132,2	90,1
Холостые и супоросные матки	150	9,5	142,5	90,0
Хряки	2	11,1	22,2	89,4
1	2	3	4	5
Ремонтные свинки	20	6,5	130,0	87,5
Свиньи на откорме	1500	6,0	9000,0	87,0
Итого	1746		10427,0	88,0

Примечания.

1. Расчет выполнен без учета количества подстилки, применяемой в репродукторном свиноматнике, потерь воды из поилок, расхода вода на вытье полов и дезинфекции помещений, на промывку каналов навозоудаления и др.

2. На практике фактическая влажность навоза составляет 90%, иногда достигает до 92%.

3. В проект реконструкции рекомендуется заложить среднюю влажность навоза, равной 91,0%.

4. Состав основных сооружений и оборудования

Наименование технологического процесса	До реконструкции		После реконструкции	
	Наименование	К-во, шт.	Наименование	К-во, шт.
Удаление навоза из помещений	Транспортеры ТС-1	21	1.Шнековые транспортеры в продольных и поперечном каналах	21
			2.Шнековые транспортеры в продольных каналах, конвейер скребковый универсального КСУ-Ф-1 – в поперечном канале	20 1
Сбор навоза	Навозосборник с оборудованием типа «КНУС»	1	Навозосборник с насосом типа НЦИ-Ф-100	1
Хранение навоза	Навозохранилище емкостью 2000 т.	2	Навозохранилище емкостью 1200 т.	2
Приготовление органических удобрений	-	-	Установка экспресс-компостирования УЭК-10	2

3.4. Реконструкция свинокомплексов средней мощности

К числу свинокомплексов средней мощности относятся свинокомплексы производительностью 12 и 24 тыс. голов в год.

Проведение реконструкции этих свинокомплексов основано на тех же принципах, что и проведение реконструкции малых свинокомплексов (табл.2). В качестве примера приведена реконструкция свинокомплекса на 24 тыс. голов в год ТП 802-147/72.

3.4.1. Реконструкция свинокомплекса на 24 тыс. голов в год

Проведение реконструкции свинокомплекса на 24 тыс. голов в год (ТП802-147/72) основано на использовании новейших технологий содержания, кормления и поения свиней различных половозрастных групп, современном оборудовании и применении сбалансированных сухих комбикормов (табл.2.).

Генеральный план свинокомплекса представлен на рис.9

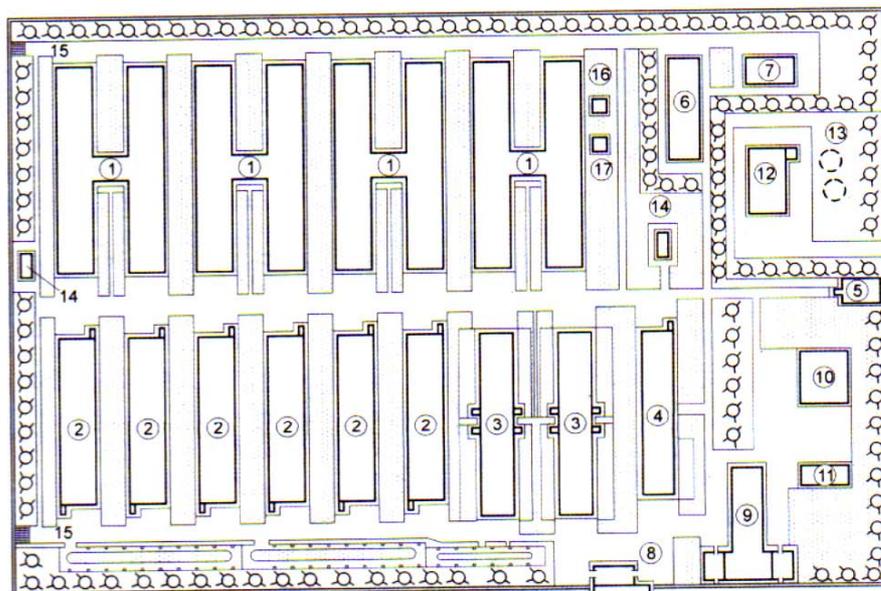


Рисунок Е.1 — Генеральный план комплекса: 1 – свиарник-откормочник на 2400 голов; 2 – свиарник для опороса на 120 маток; 3 – свиарник на 400 супоросных маток; 4 – свиарник на 264 холостые матки с хрячником и пунктом искусственного осеменения; 5 – рамка приема и отгрузки свиней; 6 – блок помещений от пункта, санитарной бойни и стационара на 18 станков; 7 – изолятор для свиней; 8 – склад рассыпных, гранулированных кормов; 9 – ветсанпропускник; 10 – блок подсобно-производственных помещений с профилакторием на одну автомашину с мастерскими; 11 – навес для транспортных средств; 12 – котельная с тремя котлами; 13 – мазутное хозяйство; 14 – трансформаторная подстанция; 15 – дезбарьер; 16 – резервуар для воды; 17 – водопроводная насосная станция

рис.9

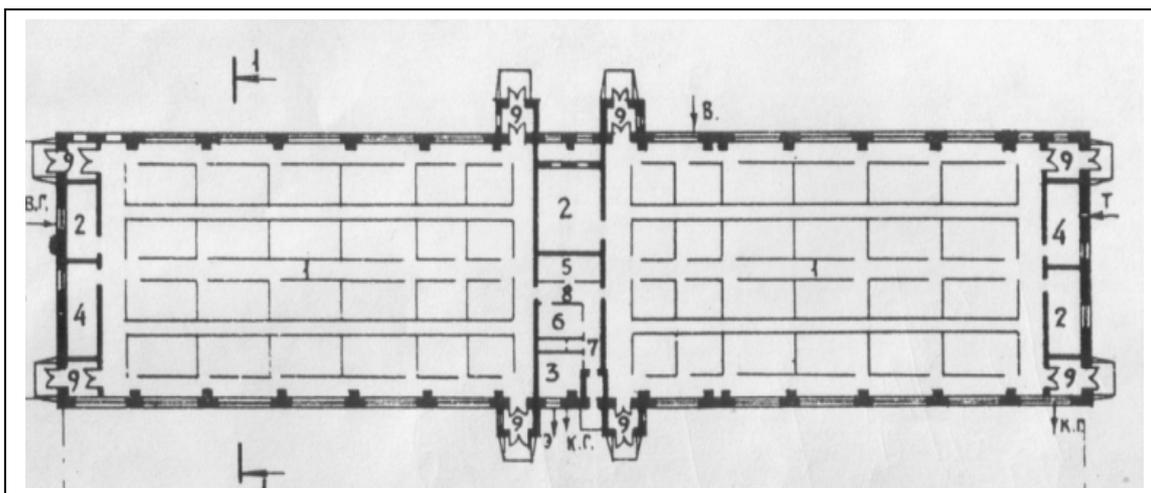
Использование свиарников, размещение различных половозрастных групп свиней показано на рис.10, рис.11, рис.12, рис.13, рис.14.

Результаты проведения реконструкции приведены в табл.3.

Наименование	до реконструкции	после реконструкции
1.Производственная мощность	24000 голов в год	34000 голов в год
2.Живой вес готовой продукции	26827 ц	37400 ц
3.Увеличение производительности		39,4%

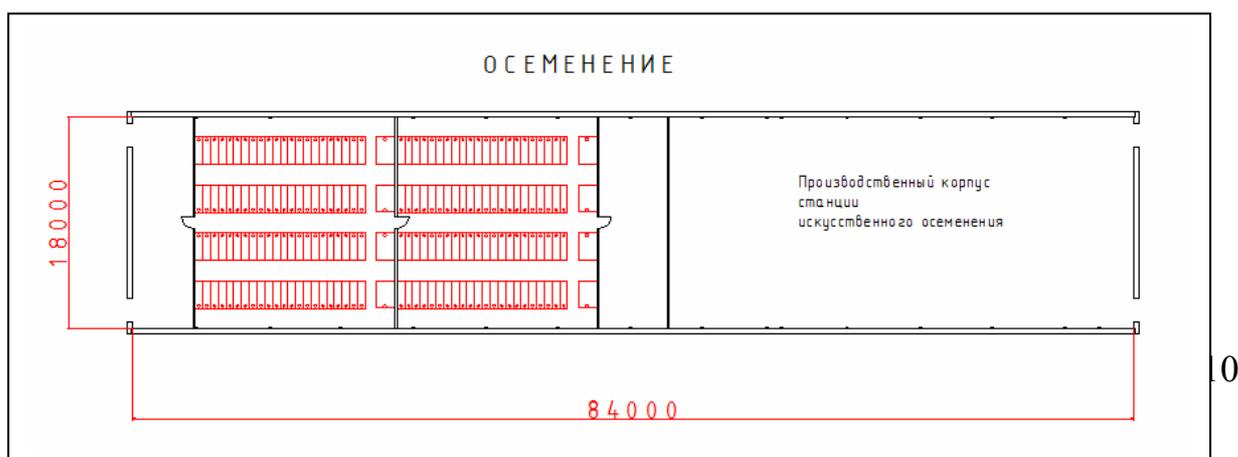
Табл.3.

Свинарник на 400 супоросных маток

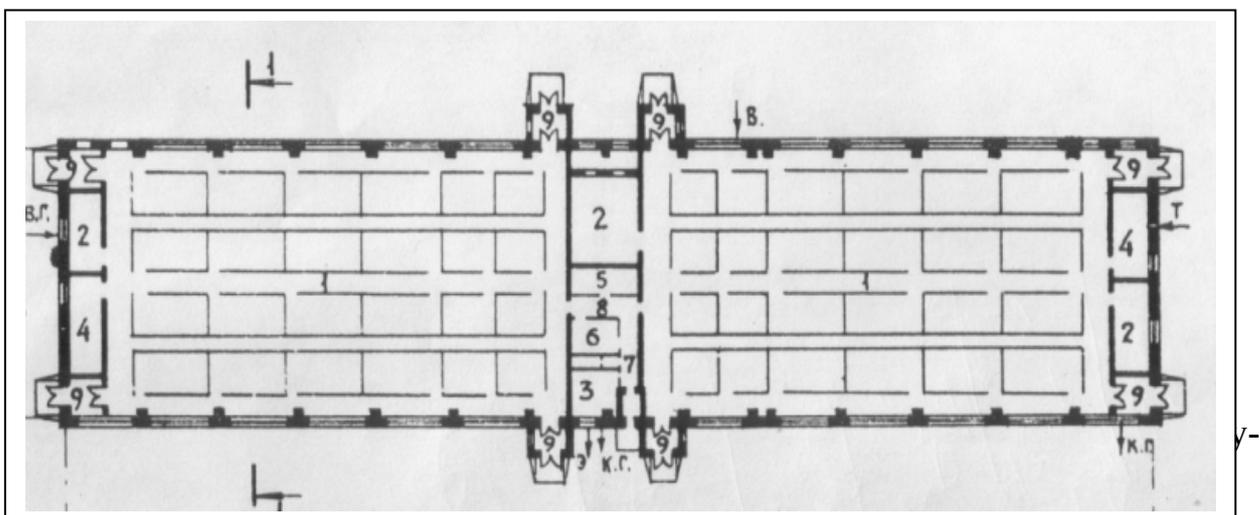


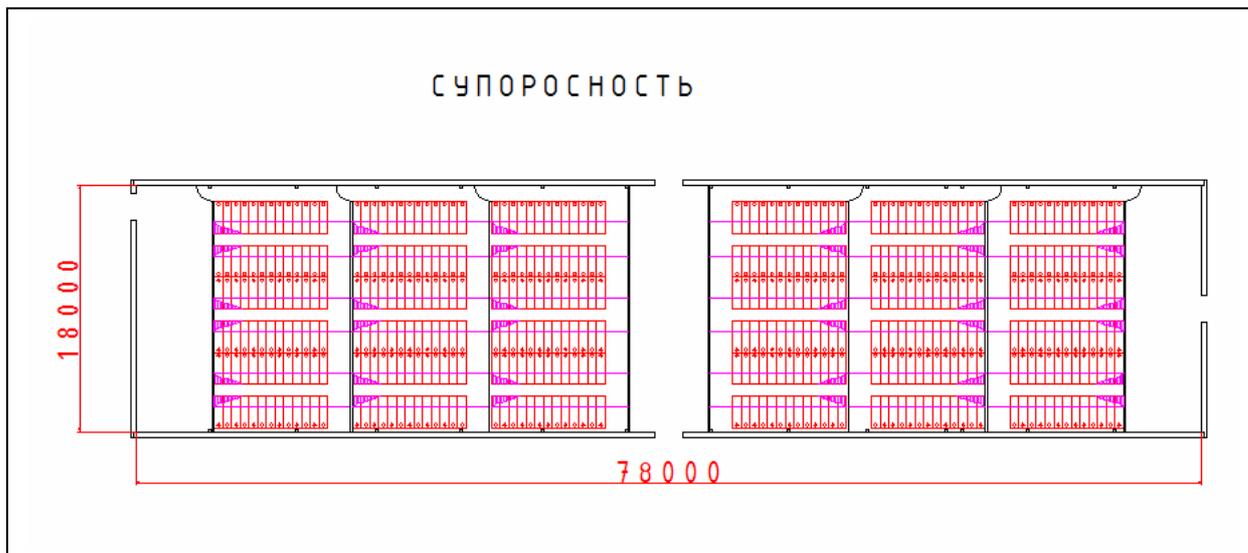
Свинарник на 400 супоросных маток используется
для осеменения свиноматок

(одно здание используется полностью для осеменения, а второе разбивается на два равных помещения, одно из которых используется для осеменения, а второе – для станции искусственного осеменения)

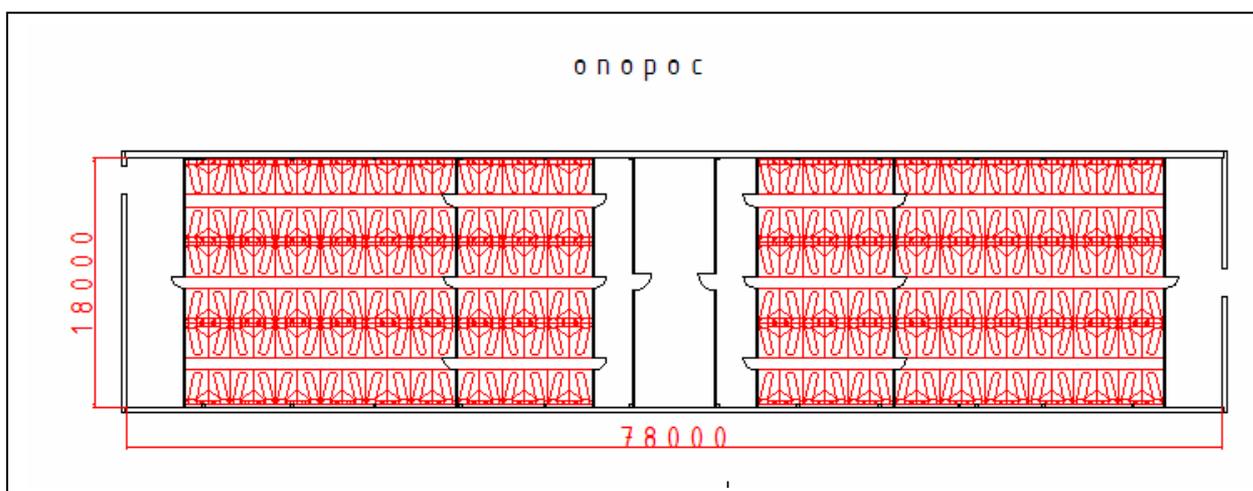
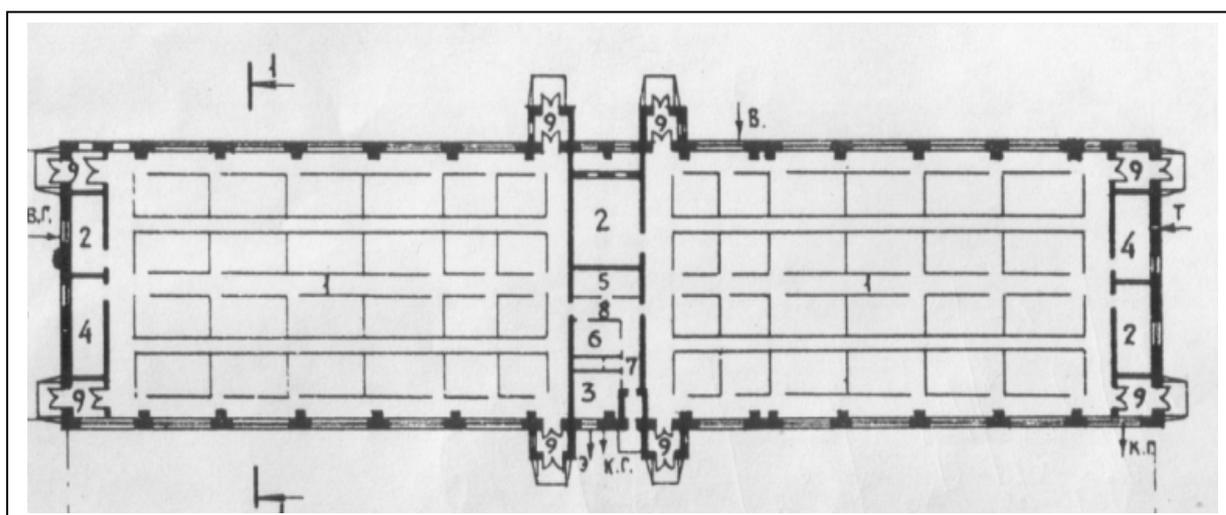


Свинарник для опороса (п.2 генплана).

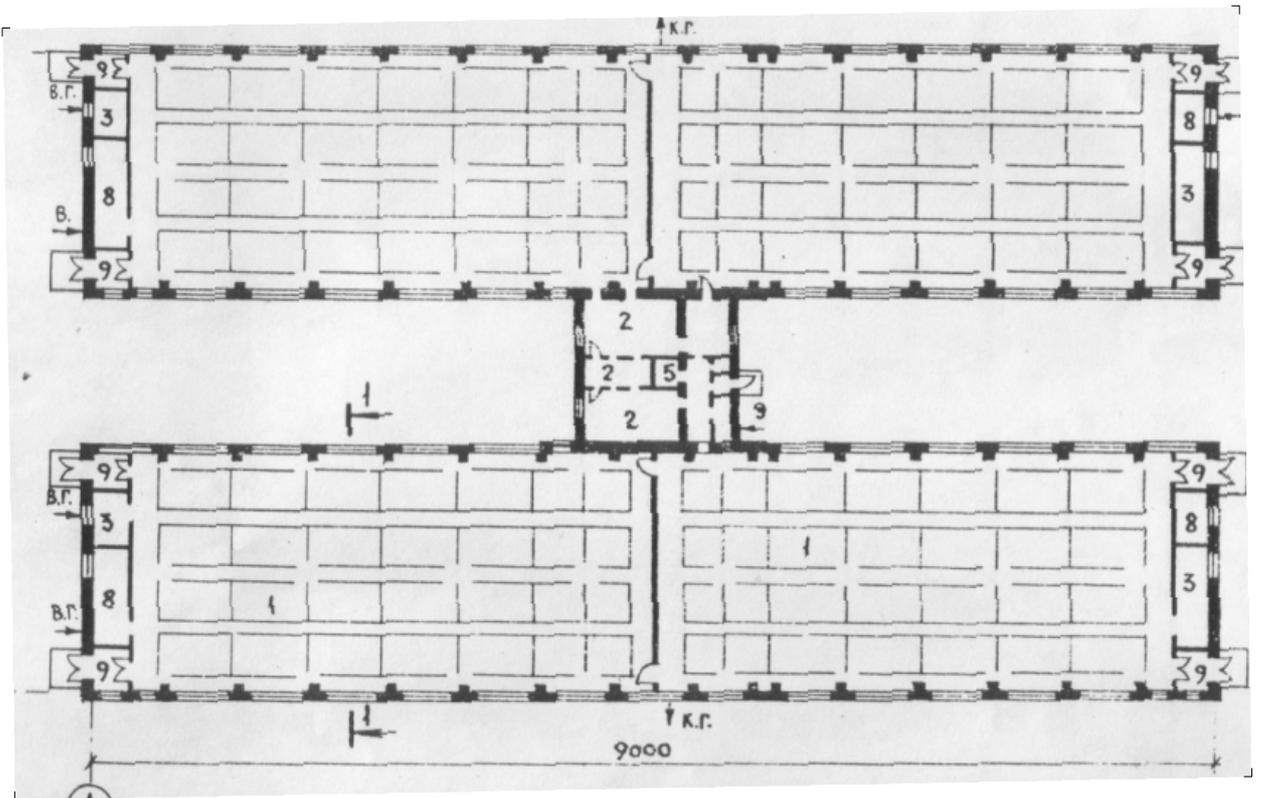




Свинарник для опороса (п.2 генплана).



Свинарник для откорма (п.1 генплана)



Свинарник для откорма после реконструкции

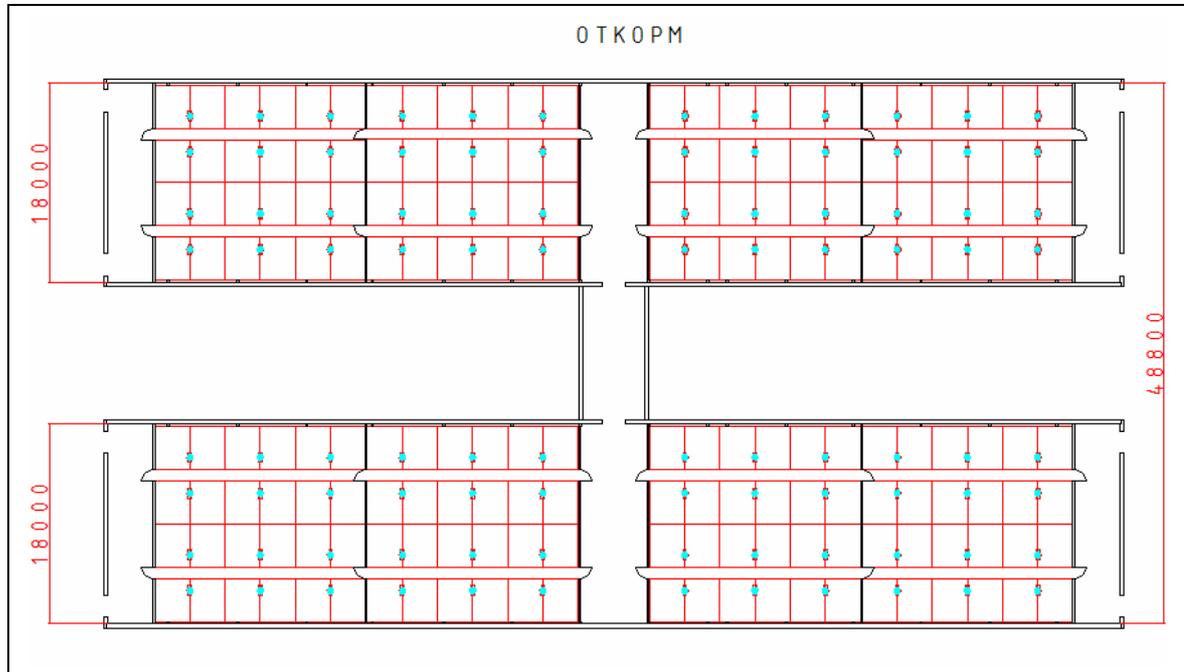


рис.13

Свинарник для опороса (п.2 генплана).

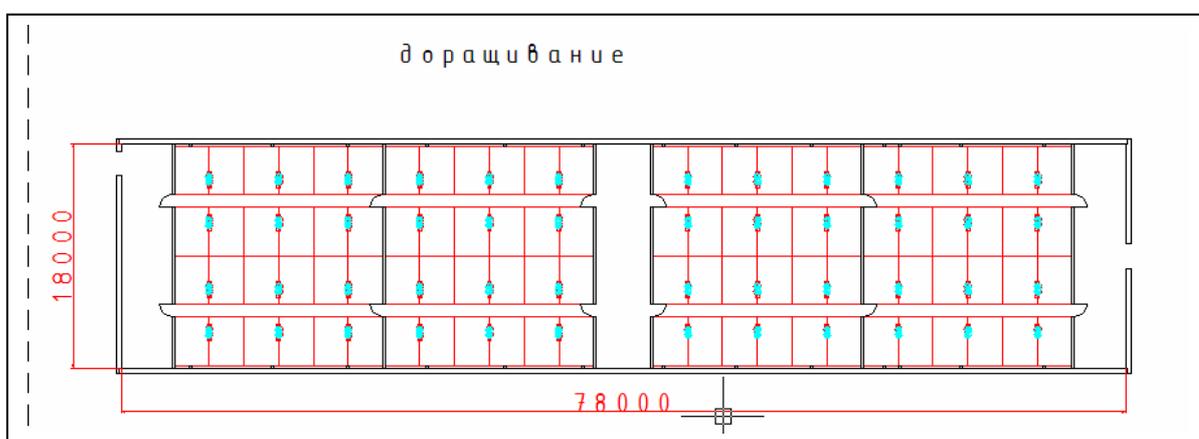
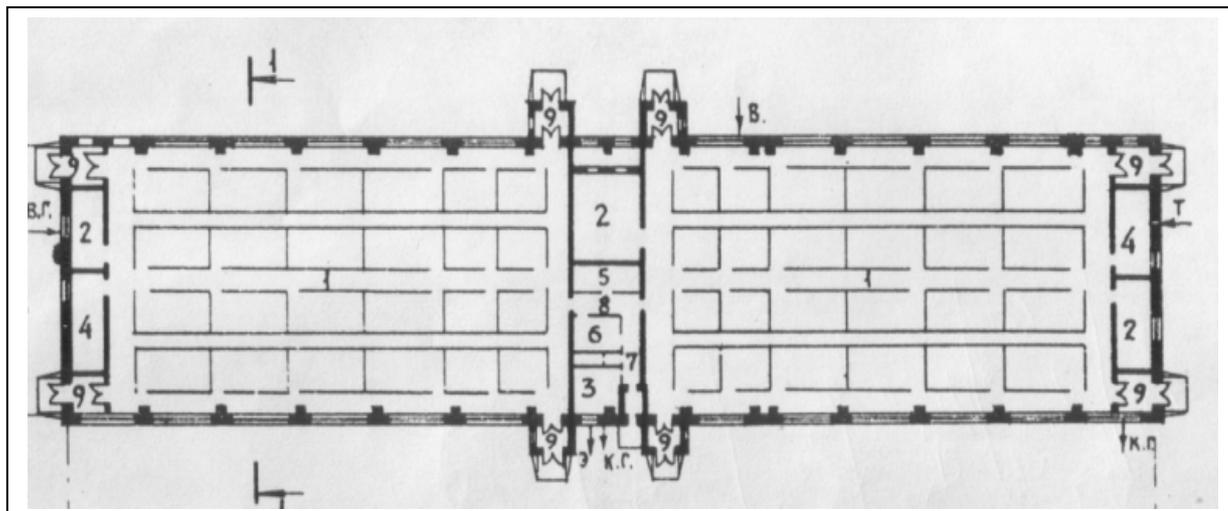


рис.14

3.5. Реконструкция свиногомкомплексов большой мощности

К числу свиногомкомплексов большой мощности относятся свиногомкомплексы производительностью 54,108 и 216 тыс. голов в год.

Проведение реконструкции этих свиногомкомплексов основано на тех же принципах, что и проведение реконструкции малых и средних свиногомкомплексов (табл.2). В качестве примера приведена реконструкция свиногомкомплекса на 24 тыс. голов в год ТП 819-168.

3.5.1. Реконструкция свиногомкомплекса на 54 тыс. голов в год ТП 819-168

Проведение реконструкции свиногомкомплекса на 54 тыс. голов в год ТП 819-168 основано на использовании новейших технологий содержания,

кормления и поения свиней различных половозрастных групп, современном оборудовании и применении сбалансированных сухих комбикормов (табл.2.).

Генеральный план свиного комплекса представлен на рис.15

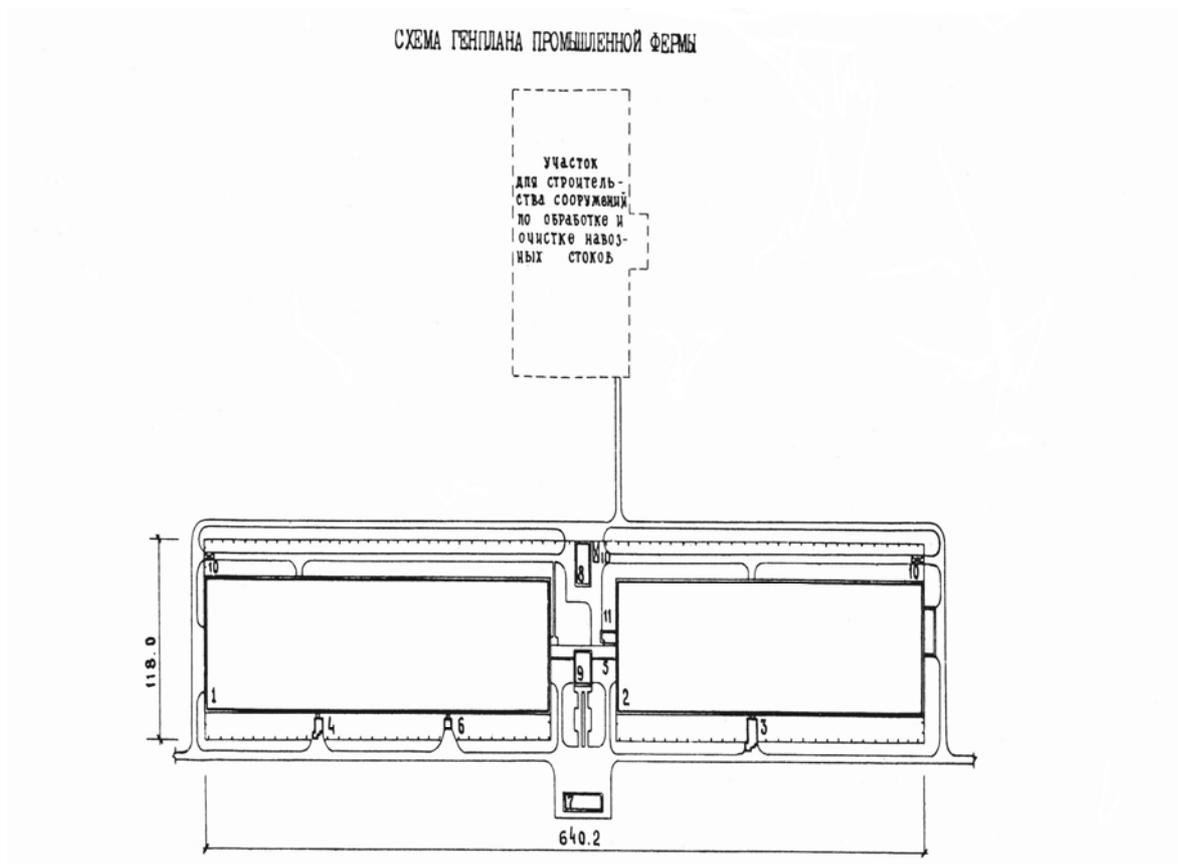


Рис.15

Использование свинарников и размещение различных половозрастных групп свиней показано на рис.16 и рис.17.

Результаты проведения реконструкции приведены в табл.4.

Наименование	до реконструкции	после реконструкции
1.Производственная мощность	54000 голов в год	80000 голов в год
2.Живой вес готовой продукции	61810ц	91560ц
3.Увеличение производительности		48.1%

Табл. 4.

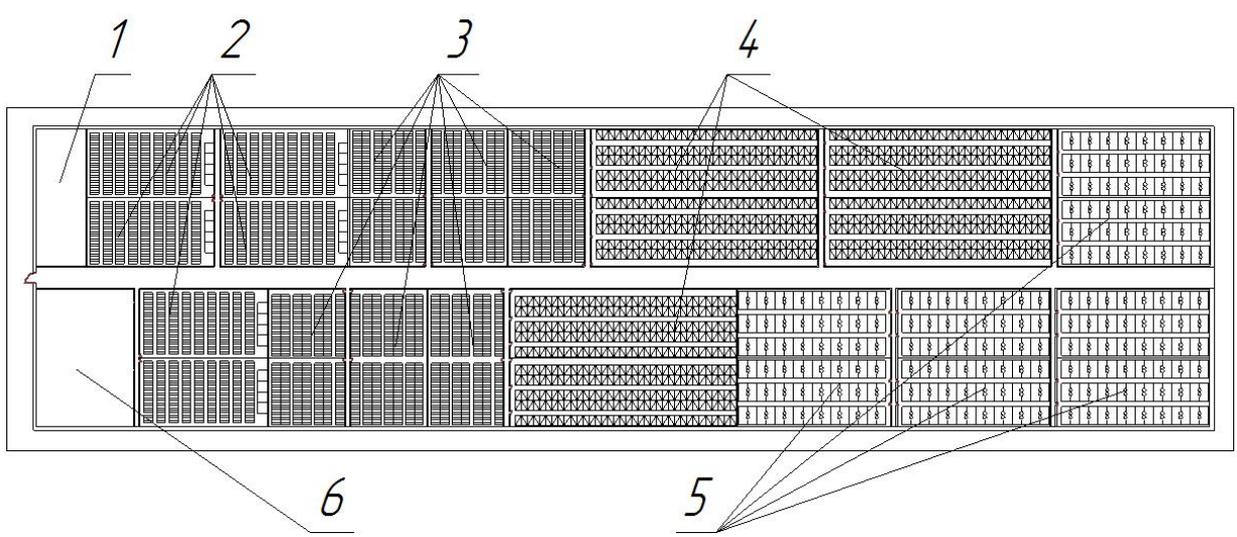
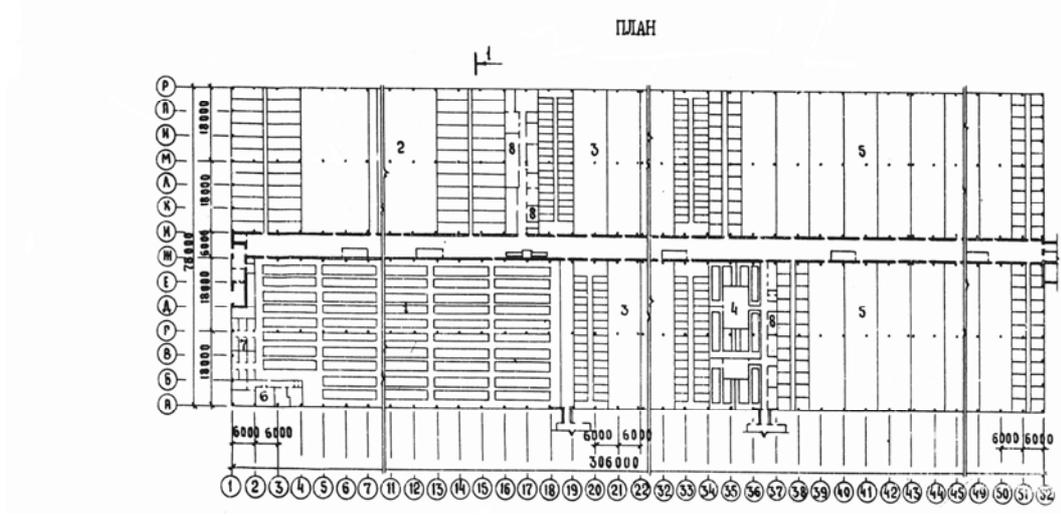


Рис. 16. Использование свинарника ТП 802-225 при реконструкции.

1 – служебные помещения; 2 – участки осеменения; 3 – участки супоросного периода; 4 – участки опороса; 5 – участки доразивания; 6 – хрячник с пунктом искусственного осеменения

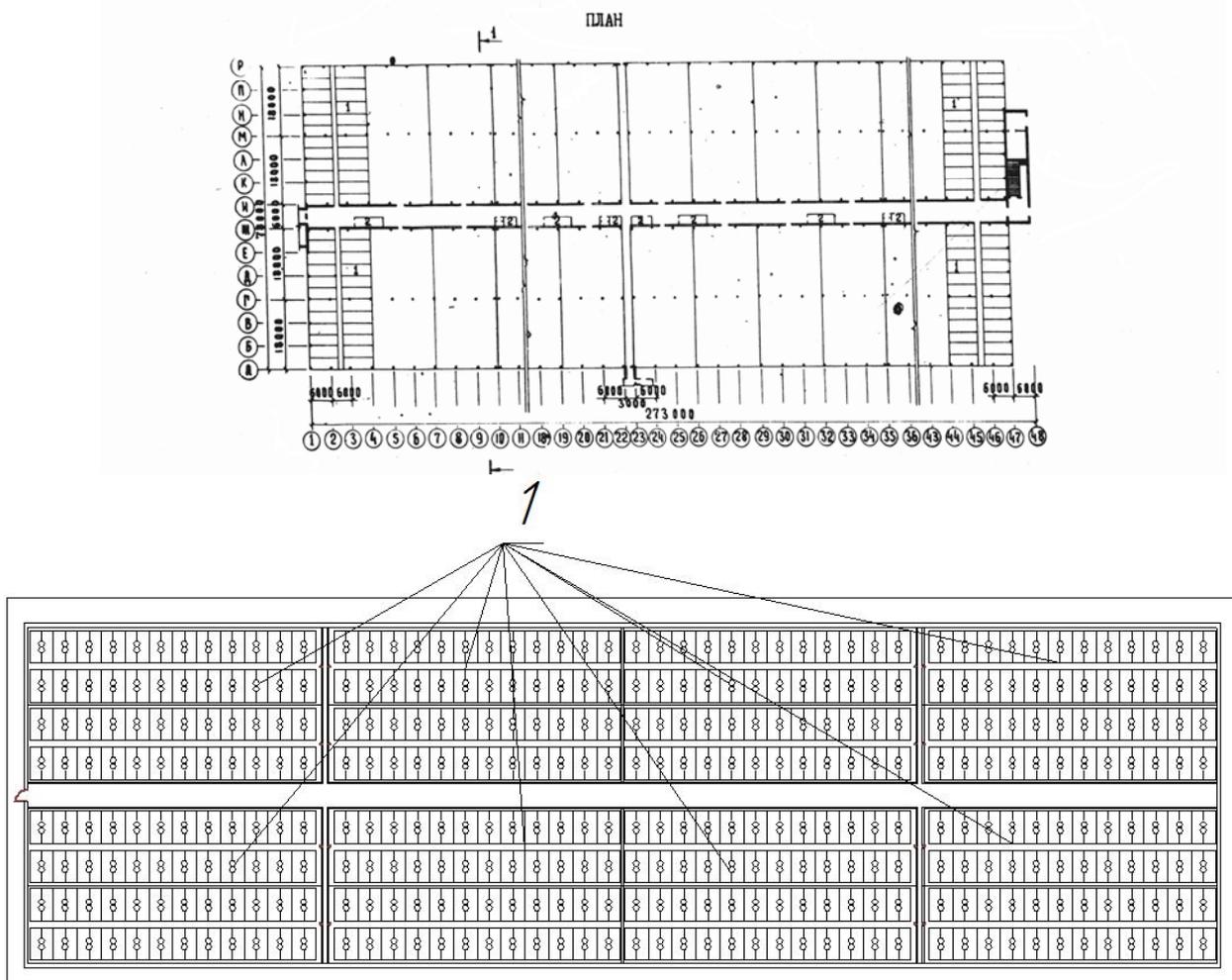


Рис. 17. Использование свинарника ТП 802-227 при реконструкции.
1 – участки откорма

Наиболее уязвимым типом свинокомплексов явились крупные свинокомплексы мощностью 54, 108, 216 тыс. голов в год. Особенно это касается свинокомплексов моноблочного типа. Из-за большого скопления свиней в одном здании возникает опасность инфекционных заболеваний. Большие проблемы возникают в эксплуатации систем жизнеобеспечения (кормление, вентиляция и т.д.) и удаления, транспортировки и хранения навоза и навозных стоков.

Применение современного оборудования и новейших технологий позволяет снять ряд проблем. Однако полностью решить весь спектр проблем можно только используя 2-х площадочную технологию. Необходимо оставить на старой площадке только откормочник (с (без) участком(а) доращивания), а для доращивания и маточного поголовья построить отдельный репродуктор на новой территории на расстоянии 3÷5 км от откормочника. 3.6.

3.5.2. Реконструкция систем удаления навоза ферм и комплексов на 12, 24, 54 и 108 тыс. свиней в год с гидравлическими системами навозоудаления

Основной целью реконструкции систем навозоудаления свиноводческих предприятий является восстановление их работоспособности, технологической эффективности и технической надежности путем внедрения усовершенствованных технологий и переоборудования существующих навозосборных каналов под усовершенствованные технологии.

В результате реконструкции систем удаления навоза из помещений по предлагаемым технологиям будет достигнуто:

- минимизация эксплуатационных расходов;
- сокращение расходов воды на смыв и удаление навоза;
- уменьшение влажности и объемов накапливаемого жидкого навоза при одновременном повышении качества и улучшении агрохимических свойств навоза как органического удобрения;
- улучшение зоогигиенических параметров внутреннего воздуха в помещениях и ветеринарно-санитарного благополучия комплекса и др.

Для реконструкции систем удаления навоза из помещений разработаны два варианта технических решений:

А) переоборудование существующей самотечной системы удаления навоза периодического действия на усовершенствованную секционную систему навозоудаления типа СУН;

Б) переоборудование существующих каналов самотечной системы периодического действия и гидросмывной системы на бесканальную трубную систему навозоудаления с донным шибером.

РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ НАВОЗОУДАЛЕНИЯ ПО ВАРИАНТУ А

При реконструкции систем навозоудаления по варианту а на основе усовершенствованной технологии предусматривается переоборудование самосплавной системы навозоудаления под секционную с использованием системы СУН-2 и переоборудование секционных систем навозоудаления по усовершенствованной схеме под систему СУН-2, а также замена устаревших конструкций шиберных затворов на новые калиточные типа ЗШН – Ф - 0,6 конструкции ВНИИМЖ.

Принципиальным отличием самотечной системы удаления навоза секционного типа является то, что по длине навозосборных каналов устанавливаются дополнительно неподвижные поперечные перегородки, разделяющие канал на секции, а в конце канала – запорное устройство. Между нижней кромкой перегородок и дном канала предусмотрен зазор, через который происходит перетекание навозной массы из одной секции в другую.

Перегородки в продольных каналах выполняют из металла и устанавливают на расстоянии 6 – 9 м одна от другой. Последнюю перегородку устанавливают на расстоянии 2 – 3 м от задней стенки продольного канала.

При реконструкции самотечной системы навозоудаления периодического действия с переоборудованием по секционную систему, по длине продольных каналов устанавливаются поперечные перегородки, т.е. Навозный канал делят на секции (рис. 10). Ширина зазора между дном продольного канала и перегородкой должна составить 0,25 м у первой перегородки и 0,20 м у остальных. Каналы могут прокладываться без уклона. В конце канала перед поперечным каналом устанавливают запирающее устройство – шибер. Запирающее устройство продольного навозосборного канала служит для перекрытия поперечного сечения канала, удержания накапливаемой массы в канале, её периодического сброса в поперечный канал и предотвращения поступления загрязненного холодного воздуха, вредных газов и жидкого навоза из поперечного канала в продольный канал.

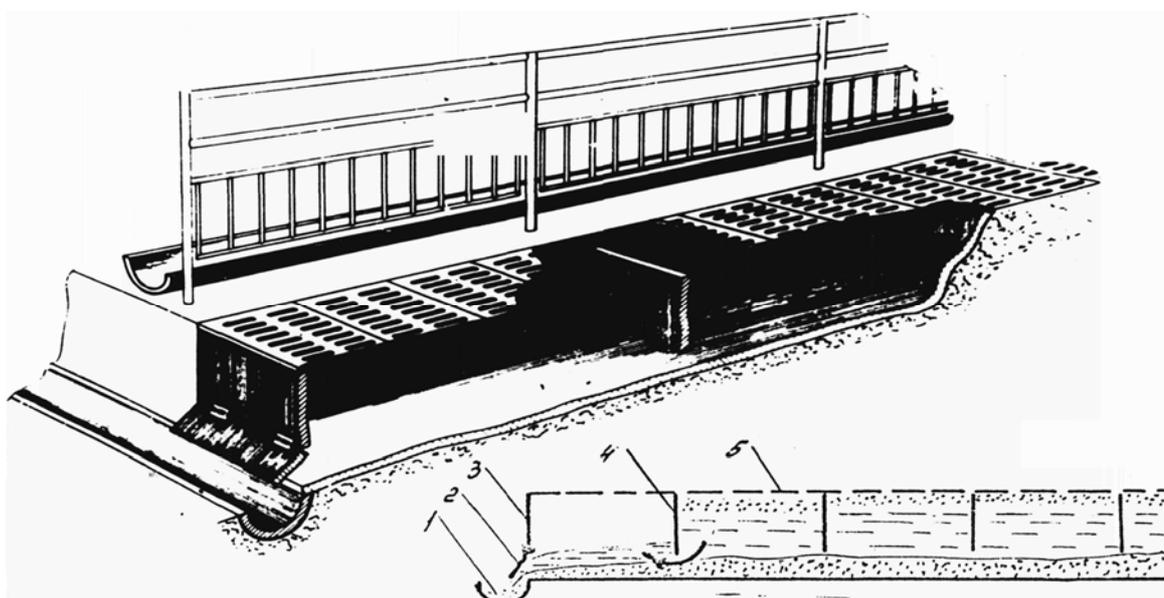


Рис. 10. Общий вид и принципиальная схема секционной системы удаления навоза

1 - поперечный коллектор; 2 – калитка шиберного затвора; 3 - шиберный затвор; 4 - перегородка между секциями продольного канала; 5 - щелевой пол.

С целью исключения возможности накопления осадка в глухом торце продольных навозных каналов ВНИИМЖ разработан усовершенствованный вариант секционной системы навозоудаления СУН-2, являющейся более надежной и эффективной (рис. 11).

Усовершенствованная секционная система удаления навоза СУН-2 обеспечивает удаление расслоенного свиного навоза, в том числе выпавшего на дно осадка по всей длине канала. Этот вариант технических решений является наиболее эффективным и по такой схеме рекомендовано производить корректировку проектных решений и реконструкцию гидравлических систем навозоудаления действующих свиноводческих ферм.

НОВИЗНОЙ И ПРЕИМУЩЕСТВОМ ЭТОЙ СИСТЕМЫ ЯВЛЯЕТСЯ ТО, ЧТО ТОРЦЫ ДВУХ СОСЕДНИХ НАВОЗОСБОРНЫХ КАНАЛА СОЕДИНЯЮТ МЕЖДУ СОБОЙ, ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ ПОПЕРЕМЕННО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЖИДКУЮ ФРАКЦИЮ НАВОЗА ИЗ ОДНОГО КАНАЛА ДЛЯ СМЫВА И УДАЛЕНИЯ ОСАДКА, НАКОПИВШЕГОСЯ В ТОРЦЕ ДРУГОГО КАНАЛА (РИС. 12).

При проектировании секционной системы с закольцованными каналами длина продольных каналов должна быть не более 40 м, ширина - не менее 1,0 м.

Одним из основных элементов системы навозоудаления является запирающее каналы устройство – шиберный затвор.

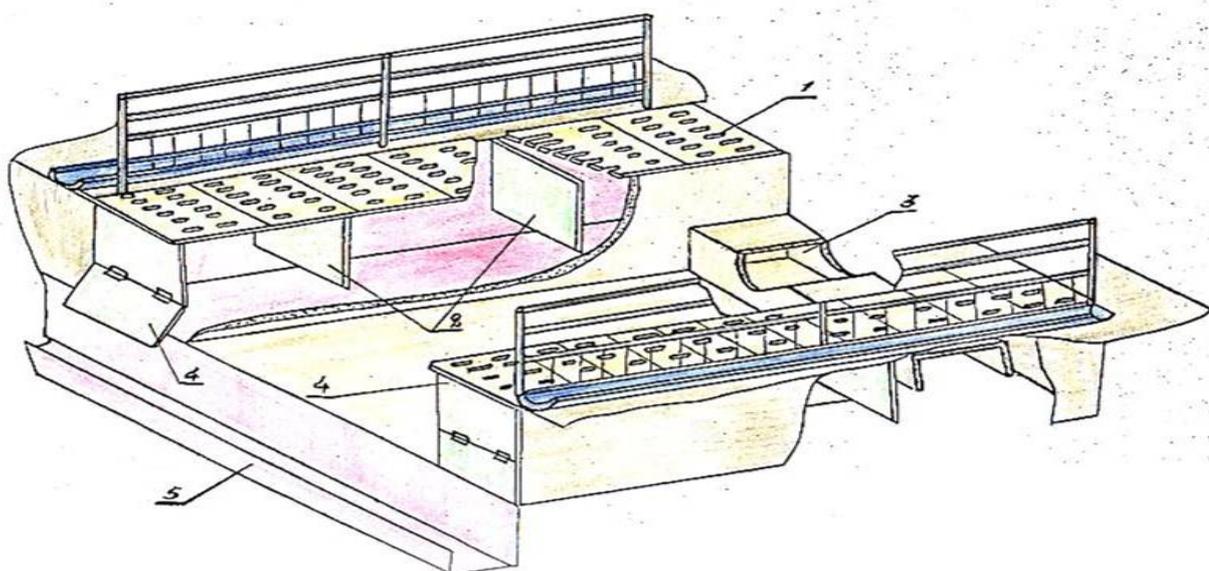


Рис. 11. *Схема фрагмента системы СУН-2*

1 – продольный навозосборный канал; 2 – перегородки продольного канала; 3 – соединительный канал; 4 – шибер; 5 – поперечный коллектор.

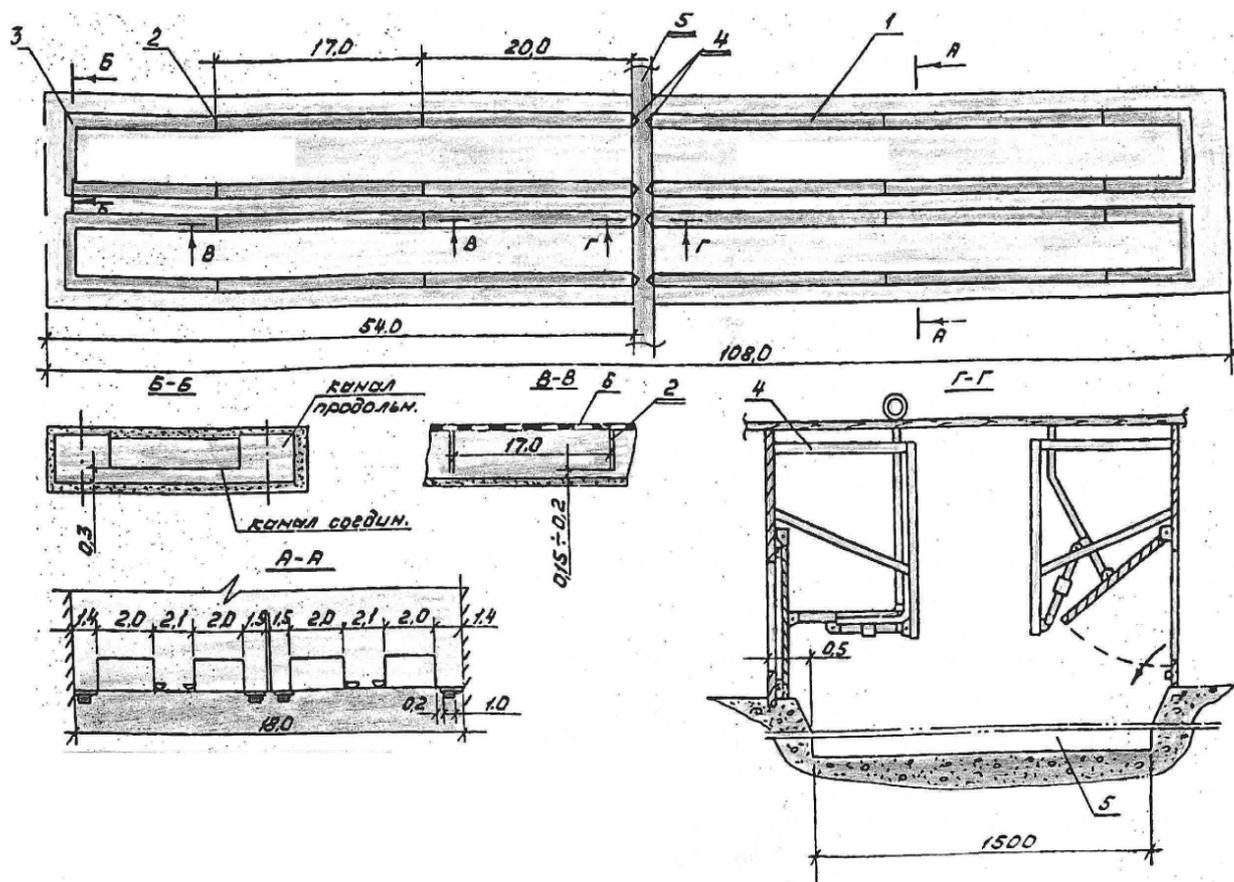


Рис. 12. Пример реконструкции системы навозоудаления свиарника с использованием усовершенствованной секционной системы СУН-2

1. - закольцованный канал, 2- перегородки, 3- соединительный канал, 4- шибер, 5- решетка

При реконструкции систем навозоудаления рекомендуется использовать разработанное ВНИИМЖ запирающее устройство для систем навозоудаления периодического действия - шиберный затвор калиточного типа ЗШН-Ф-0,6 (рис. 13) с горизонтальной осью вращения калитки, обеспечивающий герметичное закрытие и быстрое открывание шибера затвора. Величина усилия для закрытия шибера составляет не более 70н.

Шибер представляет собой прямоугольную рамку из уголков профиля $32 \times 32 \times 4$ с приваренной к ней листовой стали с ребрами жесткости. К двум вертикальным ребрам жесткости приварена петля, контактирующая со штоком штанги, в верхней части шибера приварены два ушка для крепления с рамой. С другой стороны к шиберу приварена вилка с небольшим смещением для крепления зацепа.

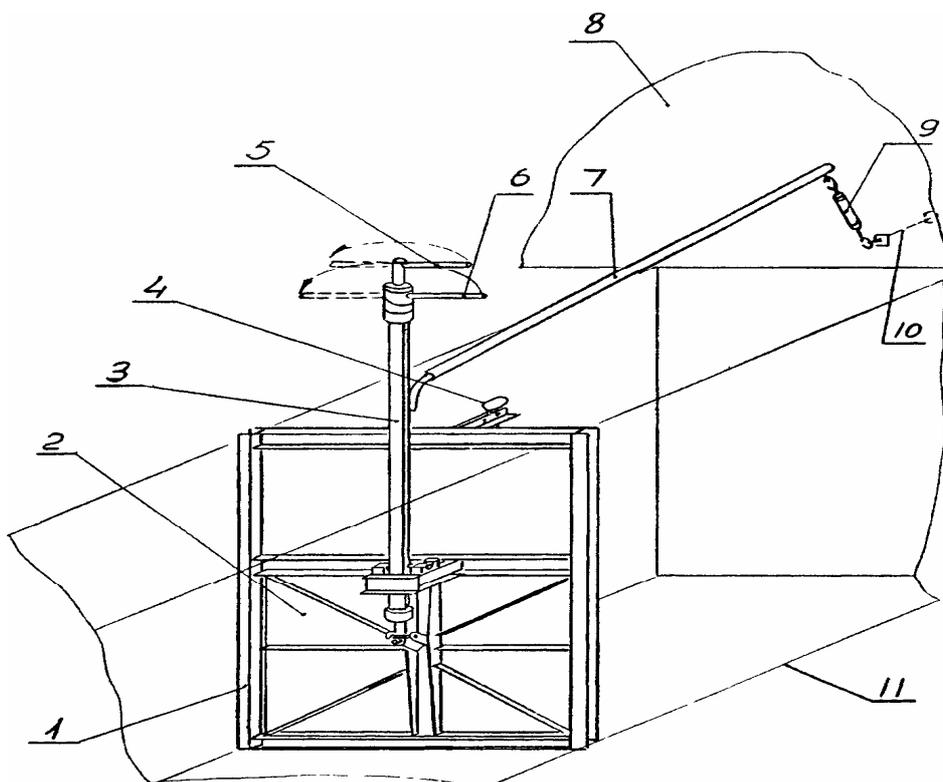


Рис. 13. Схема затвора шиберного для продольного навозосборного шин-ф-0,6 канала (положение - канал закрыт шибером)

1 - рама; 2 - шибер; 3 - штанга; 4 - зацеп; 5 - рукоятка вывода штифта штока из зацепления с петлей шибера; 6 - рукоятка подъема штока для открывания шибера; 7 - рычаг; 8 - стена коровника; 9 - натяжное устройство; 10 - рым-болт; 11 – продольный навозосборный канал.

Особенностью конструкторского решения затвора является то, что калитка - шибер расположена в нижней части, она открывается по ходу движения навозной массы, обеспечивает необходимую степень открытия поперечного сечения навозосборного канала и регулирование скорости истечения навозной массы из канала. Горизонтальное расположение оси вращения шибера, наличие специальной штанги и шарнирного привода значительно упрощает герметизацию шибера и предотвращает утечку жидкой фракции навоза из канала.

Опытный образец затвора шиберного состоит из рамы, шибера, штанги, зацепа, рычага и талрепа.

Рама представляет собой металлическую конструкцию, изготовленную из швеллеров №8, на которой расположены два основания для крепления качающейся части штанги, две вилки для крепления шибера, два направляющих уголка для фиксации зацепа и уплотнительное устройство для герметизации контакта с шибером.

Окно между верхним и средним швеллером закрыто листовой сталью.

РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ НАВОЗОУДАЛЕНИЯ ПО ВАРИАНТУ Б

Реконструкция систем навозоудаления по варианту б на основе усовершенствованной технологии предусматривает:

- переоборудование самосплавных систем навозоудаления с порошками и шиберами калиточного или другого типа под самосплавную канальную систему с донными шиберами и поперечными коллекторами из труб;

- ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМ НАВОЗОУДАЛЕНИЯ НА САМОСПЛАВНУЮ ТРУБНУЮ СИСТЕМУ С ДОННЫМИ ШИБЕРАМИ;

Принципиальная схема переоборудования систем навозоудаления на самосплавную канальную систему с донными шиберами приведена на рис. 14.

Сущность системы заключается в применении станков для размещения свиней на сплошных щелевых полах. При реконструкцию систем под эту технологию, станки для содержания животных монтируют непосредственно над навозными каналами с зазором от уровня пола свиарника 260...300 мм. Зазор предусмотрен для устройства подпорно-вытяжной вентиляции. Подпор воздуха в свиарниках создается принудительно за счет установки крышных вентиляторов, а вытяжка воздуха совместно с образующимися газами (сероводородом и аммиаком) осуществляется естественным способом через вытяжные шахты. Размеры каналов рассчитаны на периодическое их опорожнение в свиарниках-маточниках при смене поголовья, в свиарниках для отъемышей через 30 дней эксплуатации.

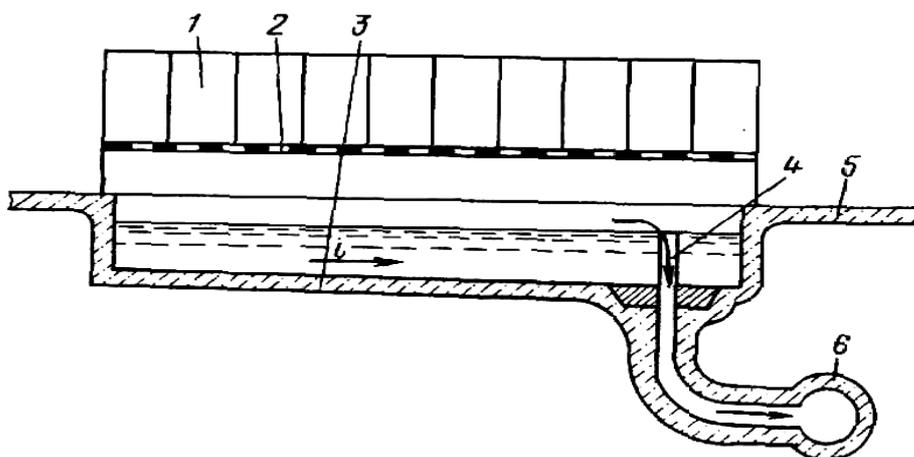


Рис. 14. Схема самотечной системы удаления навоза периодического действия с донным шибером

1. - станок для размещения свиней; 2- щелевой пол; 3- навозный канал; 4- переливная труба шибера; 5- пол в свиарнике; 6- коллектор.

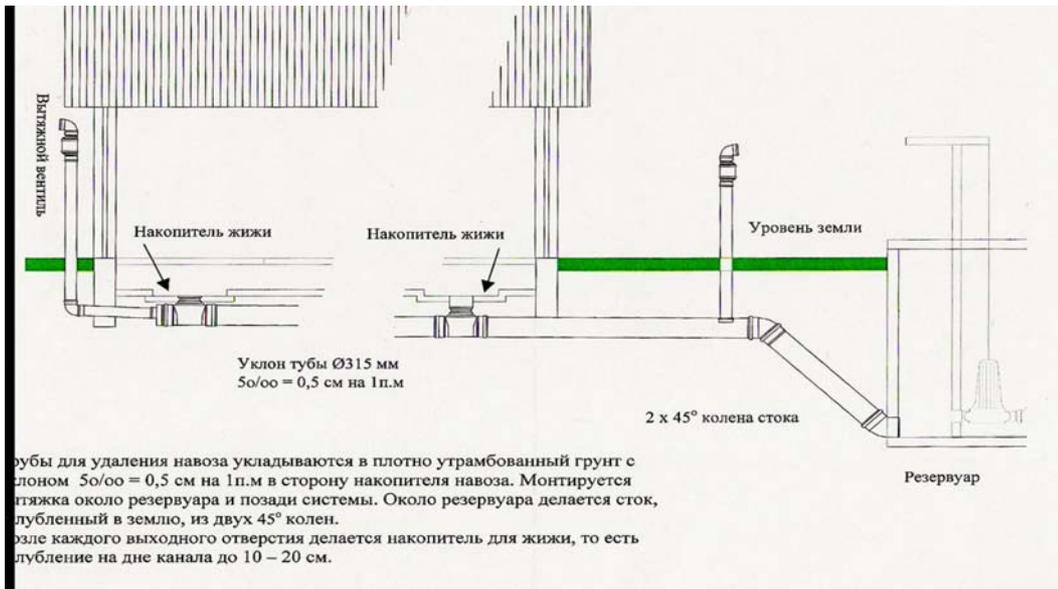
В каналах установлены чугунные донные шиберы типа ШД-200 или ШД-500 с диаметром переливной трубы соответственно 200 и 500 мм. Донный шибер с переливной трубой 4 выполняет роль съемного порожка, устанавливают его на дно канала вблизи или над поперечным коллектором. Дно канала выполняют с уклоном 0,005...0,008 в сторону шибера. Нижняя тарельчатая часть шибера под действием собственной массы и напора воды, заливаемой в каналы перед постановкой животных, плотно (герметично) перекрывает выход воды и навоза из каналов в коллектор б.

Система работает следующим образом: перед постановкой свиней в станок навозный канал под станком заполняют чистой водой до уровня верхнего конца переливной трубы шибера, затем навоз через щели в полу ногами свиней проталкивается в канал, где частично разлагается, всплывающая часть органических веществ вместе с вытесненной водой через переливную трубу шибера самотеком поступает в коллектор и далее в приемный резервуар сооружений по обработке навоза. Более тяжелая часть навоза, в основном минеральная, с удельным весом выше единицы оседает на дно каналов и периодически во время смены поголовья при открытии шибера смывается водой.

Расход воды при такой системе и выход стоков с комплекса сокращаются до 30% по сравнению с самосплавными системами, предусматривающими ежедневную гидроуборку логова свиней и проходов от навоза. Эта система обеспечивает ветеринарно-санитарные требования по содержанию свиней, исключает ручной труд и применение воды на уборку навоза из станков.

Фирма «Фог-Агентюр» предлагает систему навозоудаления из свиноводческих помещений (рис. 49), которую можно представить как разновидность самотечной системы периодического действия. Применить данную систему можно на существующих фермах без значительных капитальных затрат. Данный вариант предусматривает обустройство системы канализационных пластиковых труб под навозными ваннами.

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 ванной. При этом длина ванны не превышает 14 м. 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

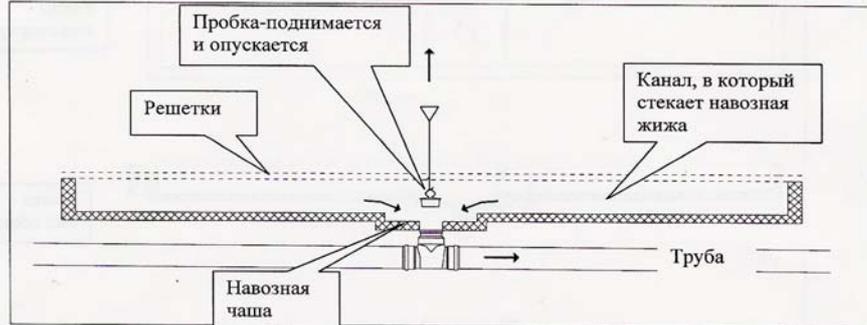


Схема прокладки труб для удаления жидкого навоза



Рис. 49. Система «Фог-Агентюр»

Реконструкция систем разделения жидкого навоза и навозных стоков на твердую и жидкую фракции

Основным назначением систем разделения является подготовка жидкого навоза и навозных стоков к дальнейшей их обработке, переработке, очистке, хранении и утилизации.

В настоящее время основным направлением обработки и утилизации животноводческих стоков является их использование для удобрения сельскохозяйственных угодий. Применительно к крупным типоразмерам свиноподкомплексов (на 54, 108 и 216 тыс. голов) использование жидкой фракции стока, количество которого в этом случае измеряется тысячами кубометров в сутки, значительно сложнее, так как для этого необходимо существенно повышать эффективность технологий и средств очистки, строить специальные оросительные системы и выполнять целый комплекс природоохранных мероприятий.

Это объясняется тем, что на крупных свиноводческих предприятиях строительство таких систем затруднено из-за нехватки пригодных для орошения земель и отсутствия возможности сброса излишних стоков за пределы комплекса.

В этой связи все более актуальным становится решение проблемы интенсификации процессов очистки стоков и применение новых технологий для этой цели.

Первым и основным направлением в этом плане является глубокая очистка навозных сточных вод с целью подготовки жидкой фракции на ограниченных площадях или повторного использования в качестве технической воды. При этом имеется ввиду такой уровень содержания в очищенных сточных водах соединений азота, фосфора и калия, при котором не будет нужды разбавлять их водой и можно производить ими орошение по нормам полива.

Это может быть достигнуто за счет обеспечения высокой степени эффективности работы биологических очистных сооружений в основном за счет дополнительной подачи воздуха в аэротенки, что позволило бы резко увеличить их оросительную способность, а также все более масштабного применения средств ультрафильтрации и электроосмоса.

На действующих свиноводческих фермах и комплексах разделение жидкого навоза и 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 рис. 15 и 16.

Предлагаемые для реконструкции технические решения систем подготовки к использованию жидкого навоза свиноводческих ферм и комплексов до 24 тыс. Свиной метод механического разделения предусматривают (рис. 15) сбор и усреднение исходного жидкого навоза в приемном резервуаре и его механическую обработку в цехах разделения. При необходимости дообезвоживание твердой фракции осуществляют на транспортере - дозаторе типа КПС 108.. Далее жидкая и твердая фракции подвергаются отдельному карантинированию, хранению и использованию.

Для компостирования твердой фракции рекомендуется применять технологию и оборудования экспресс-компотирования, разработанные ГОСНИТИ.

При реконструкции систем подготовки жидкого навоза и навозных стоков свиноводческих комплексов мощностью 27, 54 и 108 тыс. Свиной в год рекомендуется руководствоваться техническими решениями системы, схема которой приведена на рис. 16. Технология предусматривает сбор и усреднение исходного жидкого навоза или стоков в приемном резервуаре, механическое разделение на фракции и обезвоживание твердой фракции, гравитационное разделение жидкой фракции в отстойниках и дальнейшее раздельное карантинирование, обработку, хранение и использование фракций.

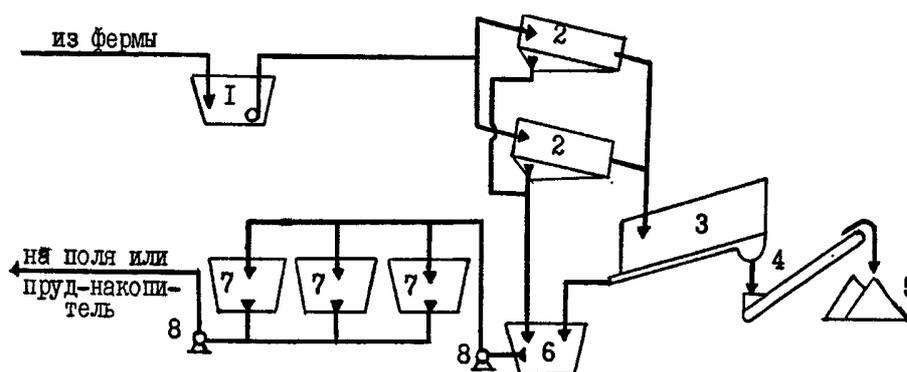


Рис. 15. *Принципиальная схема системы подготовки к использованию жидкого навоза ферм выращивания и откорма 12 - 24 тыс. свиной в год*

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.

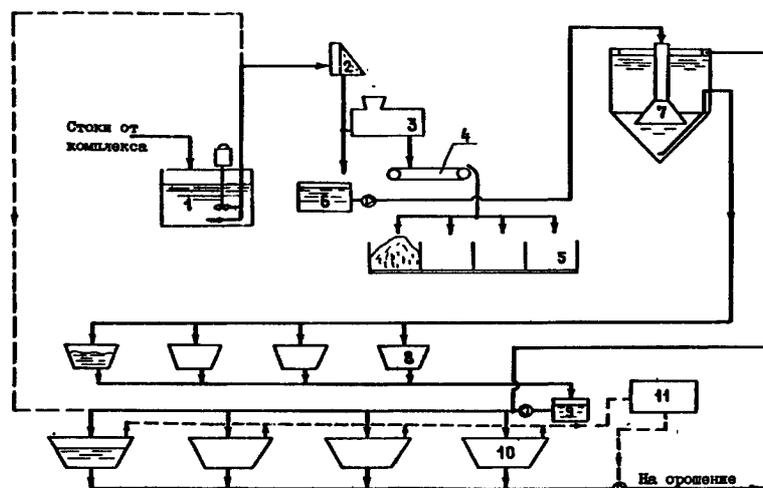


Рис. 16. Принципиальная технологическая схема системы подготовки к использованию жидкого навоза и навозных стоков комплексов на 27...108 тыс. Свиной в год

1 – приемный резервуар, 2 – дуговое сито, 3 – пресс, 4 – транспортер, 5 – секционная площадка для твердой фракции, 6, 9 – емкости промежуточные, 7 – отстойник, 8 - карантинные емкости для жидкой фракции, 10 – накопители для жидкой фракции, 11 - контактный резервуар

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. Свиной в составе центрифуги цн-ф-50и бункера – дозатора составляет до 50 м³/час, для комплексов на 54 – 108 тыс. Свиной в год в составе сд-ф-50, пресса ПЖН-68А и бункера – дозатора - 100 м³/час, влажность обезвоженной твердой фракции – 75 – 82%.

Перечень и характеристика основного технологического оборудования, рекомендуемого к использованию при реконструкции систем механического разделения жидкого навоза и навозных стоков на фракции приведена в таблице 1.

Таблица 1

Основные технические параметры оборудования для механического разделения жидкого навоза на фракции

Показатели	Ед. изм.	Сито дуговое СД-Ф-50	Центрифуга УОН-Ф-835	Центрифуга ЦН-Ф-50	Пресс ПЖН-Ф-65А	Центрифуга ОГШ-502К-4	Сгуститель СВД-50
Производительность по исходной массе	М ³ /ч	50	50	50-100	10,2	20-25	50
Влажность фракций: - твердой - жидкой	%	88 до 99	78-85 до 99	77-82 98	75	70-76	
Установленная мощность	КВт	0,37	30(22)	24,4	11,0	32,0	30,0
Диаметр ротора	мм	-	-	-	-	500	-
Длина ротора	Мм	-	-	-	-	900	-
Фактор разделения		-	-	-	-	2000	-
Эффект разделения	%	27-55					
Частота вращения ротора	об/мин	-	630	650		-	600
Внутренний диаметр сетки	Мм	-	835		-	-	
Диаметр отверстий сетки	Мм	-	0,8-1,4		-	-	
Масса	Т	0,4	1,7	1,4	2,0	3,8	1250
Габаритные размеры:							
длина	Мм	1800	3600	2000	2735	2585	2280
ширина	Мм	1800	1232	13332	1200	2200	1600
высота	Мм	2000	1715	1660	1500	1080	1990

Одним из новых и перспективных типов технических средств механического разделения жидкого навоза является разработанная ВНИИМЖ центрифуга ЦН-Ф-50, схема которой приведена на рис.

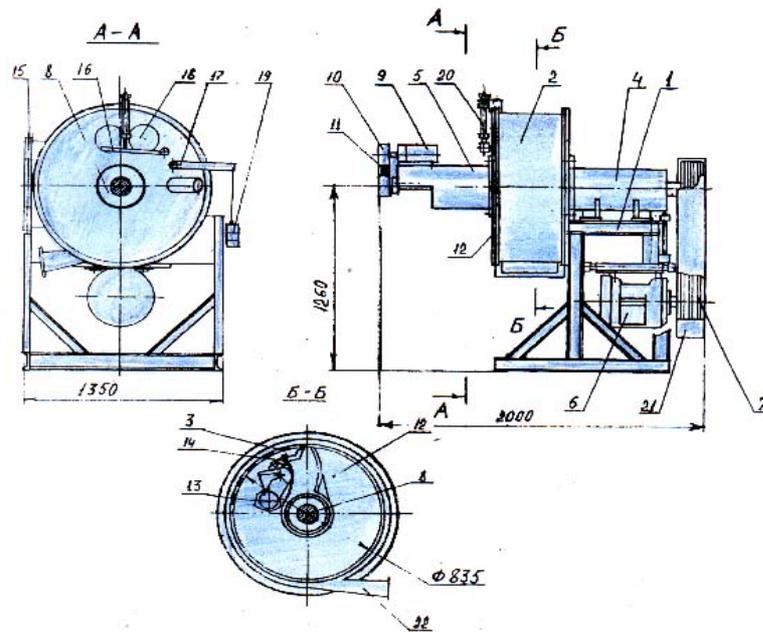


РИС. 39. СХЕМА ЦЕНТРИФУГИ ЦН-Ф-50

1 – РАМА; 2 – КОЖУХ; 3 – РОТОР С ФИЛЬТРУЮЩЕЙ СЕТКОЙ; 4 – КОРПУС ВАЛА; 5 – ШНЕК В СБОРЕ; 6,9 - ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ; 7, 11 – КЛИНОРЕМЕННЫЕ ПЕРЕДАЧИ; 8 – ШНЕК; 10, 21 ОГРАЖДЕНИЕ ПЕРЕДАЧ; 12 – СТЕНКА ПЕРЕДНЯЯ; 13 – ПИТАТЕЛЬ; 14 – НОЖ; 15 – ШАРНИР; 16 – РЫЧАГ НОЖА; 17 – РЫЧАГ ПИТАТЕЛЯ; 18 – СМОТРОВЫЕ ЛЮЧКИ; 19 – ГРУЗ; 20 – ПРУЖИННЫЙ НАТЯЖИТЕЛЬ.

Конструктивное решение двухсекционного отстойника - накопителя горизонтального типа с донным дренажом для гравитационного разделения и обезвоживания жидкого навоза приведено на рис. 15. Рабочий объем отстойника 6000 м³, глубина 2 м, откосы стен 1:1,5. По дну отстойника проложены две траншеи, в которых размещены перфорированные трубы диаметром 100 мм с уклоном 0,005. Траншеи засыпаны гравием, на конце перфорированной трубы установлена задвижка, установленная в колодце.

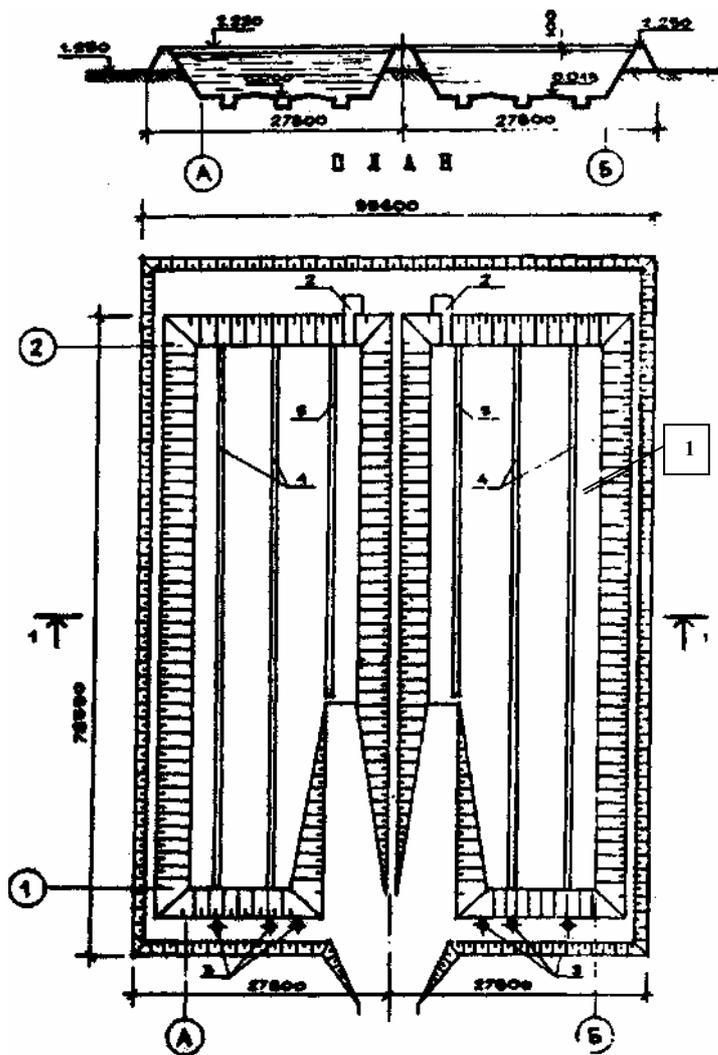


Рис. 15. Блок двухсекционного отстойника - накопителя для жидкого навоза

1 - отстойник , 2 - водосборные камеры, 3 - вентиляционные колодцы, 4 - дренажные лотки

Такие отстойники - накопители рекомендуются для реконструкции и нового строительства в составе систем подготовки к использованию жидкого навоза и навозных стоков свиноферм.

Предлагаемые для реконструкции технические решения систем подготовки к использованию жидкого навоза свиноводческих ферм на 12-24 тыс. Свиней с использованием отстойников - накопителей методом гравитационного разделения предусматривают (рис. 16) сбор и перекачку исходной навозной массы в секционные отстойники - накопители. Осветленная часть навоза и дренажный сток сливается через шандорный затвор в приемную камеру и направляется в накопитель.

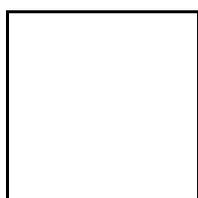


Рис. 19. Общий вид горизонтального отстойника ООС-25

1 - отводная труба; 2 - тележка; 3 - привод; 4 - отстойная зона; 5 - распределительная зона; 6 - подводная труба; 7 - лотки для осадка; 8 - щитки для сбора плавающих веществ; 9 - шнековый насос.

Горизонтальный отстойник типа ОСС-25 (рис. 19) целесообразно использовать на свинофермах на 12-24 тыс. свиней с гидравлическими системами навозоудаления для осветления жидкого навоза влажностью до 96%.

Вертикальные и радиальные отстойники предназначены для осветления жидкого навоза и навозных стоков крупных комплексов, на которых образуются большие объемы навоза высокой влажности.

Состав очистных сооружений и технических средств для реконструкции комплексов

Для реализации усовершенствованной технологии очистки навозных стоков в разрабатываемых технических решениях реконструкции очистных сооружений необходимо предусмотреть следующие основные сооружения (рис. 23):

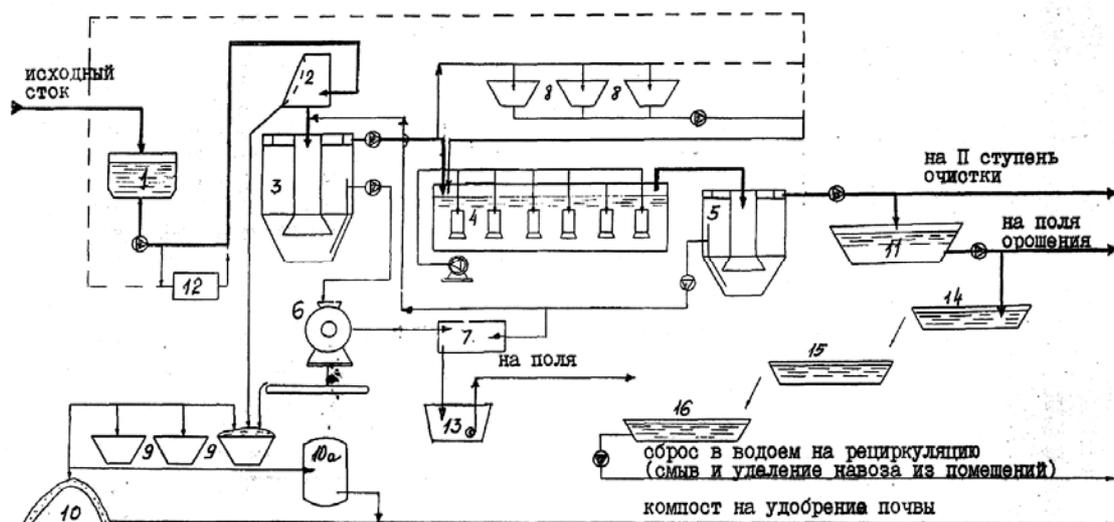


Рис. 23. Принципиальная схема усовершенствованных очистных сооружений (для реконструкции действующих сооружений)

1-приемный резервуар; 2- дуговое сито; 3-первичный отстойник; 4-аэротенк; 5-вторичный отстойник; 6-центрифуга; 7- блок обработки осадка, фильтрата и ила; 8-карантинные резервуары жидкой фракции; 9-карантинные резервуары твердой фракции; 10, 10а-блок компостирования твердой фракции; 11-пруд-накопитель; 12-пароструйная установка; 13-промежуточная емкость; 14, 15, 16 – биологические пруды доочистки стоков.

- приемный резервуар – усреднитель с системой перемешивания (барботажа) и перекачки стоков по сооружениям;

- блок механической обработки и подготовки стоков к биологической очистке;
- блок сооружений биологической очистки (1-ой ступени);
- блок сооружений обработки твердой фракции;
- блок сооружений доочистки и обеззараживания;
- насосные и воздуходувные станции;
- промежуточные емкости, резервуары,
- пруды – накопители, биологические пруды и др.

При реконструкции действующих очистных сооружений свиноводческих комплексов, блок сооружений 2-ой ступени биологической очистки могут быть исключены их технологической схемы очистки навозных стоков и переключены на очистку только производственных сточных вод комплекса и хозяйственных стоков от жилого сектора.

В состав основных технических средств и технологического оборудования очистных сооружений необходимо включить:

- для гомогенизации и перекачки навозного стока на сооружения механической обработки – погружные насосы НЦН – Ф – 100/30;
- для отделения из стока посторонних включений и крупных взвесей – дуговые сита СД – Ф – 50 или центрифуги УОН – 700;
- для отделения взвешенных частиц и органических веществ – первичные механизированные вертикальные отстойники;
- для обезвоживания осадка вертикальных отстойников - фильтрующие центрифуги ЦН – Ф – 50;
- для сбора твердой фракции и отделения от нее свободной влаги – транспортеры – дозаторы КПС 108.60.03;
- для биологической очистки стока – коридорные аэротенки объемом 1600 м³ с гидропневматическими аэраторами ГПА (рис 24);
- для циркуляции и рециркуляции активного ила и перекачки избыточного активного ила – эрлифтные насосы;
- для отделения избыточного активного ила из очищенного стока – вертикальные отстойники типа первичных;
- для переработки и подготовки утилизации сырых осадков отстойников, фильтрата центрифуг и избыточного активного ила – комплекты оборудования для биотермической стабилизации осадков и ротационного производства удобрений;
- для переработки твердой фракции в комплексные удобрения – установки биоферментации и экспресскомпостирования;
- для перекачки и откачки навозных стоков – насосы НЦН – Ф – 100/30 (погружной) и НЦН – Ф – 80 (полупогружной) и др.

Результаты расчетов технологического процесса переработки и очистки навозных стоков и расчетов сооружений и технологического оборудования для реконструкции очистных сооружений свиноводческого комплекса на 108 тыс. Свиной в год приведены соответственно в табл. 4 и 5.

Таблица 4

Количественно-качественные показатели переработки и биологической очистки навозных стоков комплекса 108 тыс. свиней в год по усовершенствованной технологии

Наименование продукта	Объем м3/сут	Количество, т/сут						
		Асв	Ов	Хпк	Бпк	Азот общий	Фосфор	Калий
Исходные стоки	2400	40	34	40,8	17,2	2,0	0,84	1,0
Твердая фракция После дуговых сит	67	8	6,8	-	-	0,40	0,17	0,20
Осадок отстойников	373	22,4	19	22,8	9,6	1,12	0,47	0,56
Твердая фракция После центрифуг	57	8,96	7,6	-	-	0,45	0,19	0,22
Фильтрат центрифуг	316	13,44	11,4	13,7	5,7	0,67	0,28	0,34
Осветленный сток из вертикальных отстойников (т/сут / мг/л)	1960	9,6	8,16	9,8	4,1	0,48	0,20	0,24
		4900	4163	5000	2100	244	103	122
Избыточный активный ил	90	3,45						
Очищенный сток из вторичных отстойников. Т/сут / мг/л	1870	0,19	0,16	0,472	0,1	0,1	0,1	0,15
		100		50	50	40	50	80
Твердая фракция с транспортера-дозатора	99	16,7	14	-	-	0,83	0,35	0,42

Состав и характеристика сооружений и комплекта основного технологического оборудования

Наименование	Объем, м ³	Производительность, м ³ /час	Установленная мощность, кВт	Количество, шт	Изготовитель
1	2	3	4	5	6
1.Приемный резервуар с насосной станцией:	1200,0			1	СМР
- насосы НЦН – Ф-100/30		100	30	7	ВНИИМЖ
2.Блок механической обработки и очистки:					
-дуговые сита СД – Ф-50		50	1,0	3	
-вертикальные отстойники	175	33		3	
-центрифуги ЦН-Ф-50	-	25...100	30	3	ВНИИМЖ
-транспортер-дозатор КПС 108. 60. 03	20	2...10	12	1	
-ленточные транспортеры ТС – Ф – 40 - 3М	-	40 т/час	2,2	2	
-промежуточные резервуары	20			2	
-насосы НЦН – Ф - 80	-	100	30	4	
Блок обработки твердой фракции:	По расчету				
Блок обработки осадка отстойников и фильтрата:		Комплекты оборудования для биотермической стабилизации осадка и ротационного приготовления удобрений			
Блок карантинирования и обеззараживания стоков	Расчет по месту	-	-	-	
Блок сооружений биологической очистки:		-	-	-	
-аэротанки коридорные	1600,0	-	-	3	

-вторичные отстойники	350	-	-	3	
-сборник ила	20	-	-	3	
-аэраторы ГПА	-	1800/воздух/	-	18	
-турбовоздуходувки ТВ-	-	5000/воздух/		5	
-эрлифтные насосы	-	50...200	-	6	
Насосная станция перекачки очищенного стока: - насосы 1СМ - 150	500	200	45	3	
Пруд – накопитель очищенного стока	250000			2	
Биологические пруды для доочистки стоков	По расчету			По расчету	

Отличительной особенностью усовершенствованного технологического процесса очистки жидкого навоза является то, что регулирование необходимой концентрации активного ила в широких пределах без рециркуляции активного ила из вторичных отстойников, что позволяет достичь в них максимального уплотнения избыточного активного ила.

Для циркуляции иловой смеси в аэротенке предусмотрено специальное эрлифтное устройство, установленное в конце аэротенка перед сливом обработанной иловой смеси во вторичный отстойник.

Для обеспечения требуемой степени очистки навозных стоков и создания соответствующих гидроаэродинамических условий, необходимых для осуществления анаэробно – аэробных процессов обработки и очистки стоков в аэротенках разработано новое конструктивное решение аэратора гидропневматического действия (ГПА). Гидропневмоаэратор устанавливается на дно аэротенка на раме или анкерных болтах вместо типовой рототурбины типа КПС 108 (рис. 21).

Гидропневмоаэратор имеет следующие массообменные характеристики:

- производительность по кислороду ГПА – 52 кгО₂/час. при расходе воздуха 1800 м³/час.;
- удельный расход энергии на аэрацию - 0,8...0,9 кВт.ч/кгО₂ (брутто);
- эффективность использования кислорода воздуха – 8...9%.

Рекомендуемые для использования при реконструкции очистных сооружений технологические и технические решения обеспечивают:

- новый регулируемый способ гидропневматической аэрации стоков вместо проектного режима механической, а в некоторых случаях специально дополненной пневматической аэрации;

- изменение существующей системы и схема циркуляции и рециркуляции активного ила;
- вместо морально устаревших, изношенных и не обеспеченных производством рототурбин типа КПС установку гидropневматических аэраторов, надежной конструкции (изготавливаются в мастерских заказчика);
- дополнение технологической схемы очистки стока в аэротенке режимом комбинированной анаэробно-аэробной обработки ускоряющий биологическую нитрификацию соединений азота и др.

РЕАЛИЗАЦИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ СВИНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПОЗВОЛИТ ПРОВЕСТИ РЕКОНСТРУКЦИЮ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ С МИНИМАЛЬНЫМИ РАСХОДАМИ ФИНАНСОВЫХ СРЕДСТВ И В СЖАТЫЕ СРОКИ С ДОСТИЖЕНИЕМ ГАРАНТИРОВАННО ВЫСОКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СООРУЖЕНИЙ.

4. Строительство новых свиноводческих ферм и комплексов на основе новых технологий.

4.1. Общие положения

В соответствии с концепцией отраслевой целевой Программы развития свиноводства Российской Федерации на период 2006 – 2010 гг. и до 2015 г. В разделе Подпрограмма Федеральной целевой программы ставится задача строительства свиноферм нового типа.

Стратегический курс отрасли – создание свиноферм и комплексов нового типа за счет нового строительства наукоемких автоматизированных ферм с интенсивными, высокими технологиями производства мяса.

При проведении строительства новых комплексов используются те же инновационные методы и технологии, что и при реконструкции действующих свиноводческих хозяйств (табл.2), а независимость от существующих зданий и сооружений позволяет максимально использовать производственные площади.

В концепции отмечено, что целесообразно территориально рассредоточить репродуктивные и откормочные модули, что даст возможность избежать доминантного пресса откорма на воспроизводительные способности маточного поголовья.

Использование 2-х и 3-х площадочных технологий, особенно на крупных свинокомплексах, позволяет уменьшить габариты самих свинокомплексов и избежать опасности возникновения эпидемиологических заболеваний.

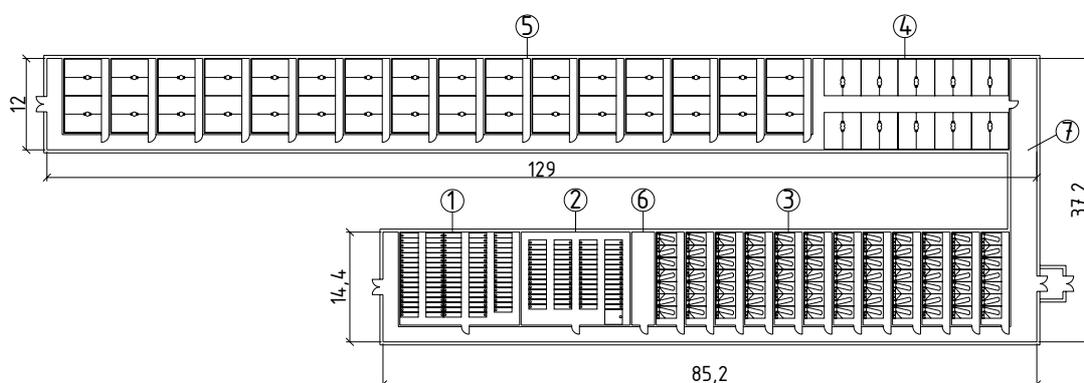
4.2. Примеры технологического проектирования при новом строительстве.

4.2.1. Свиноводческие комплексы малой мощности.

К числу свиноводческих комплексов малой мощности относятся хозяйства на 3 и 6 тыс. голов в год.

Примеры размещения малых свинокмплексов приведены на рис.1, рис.2.

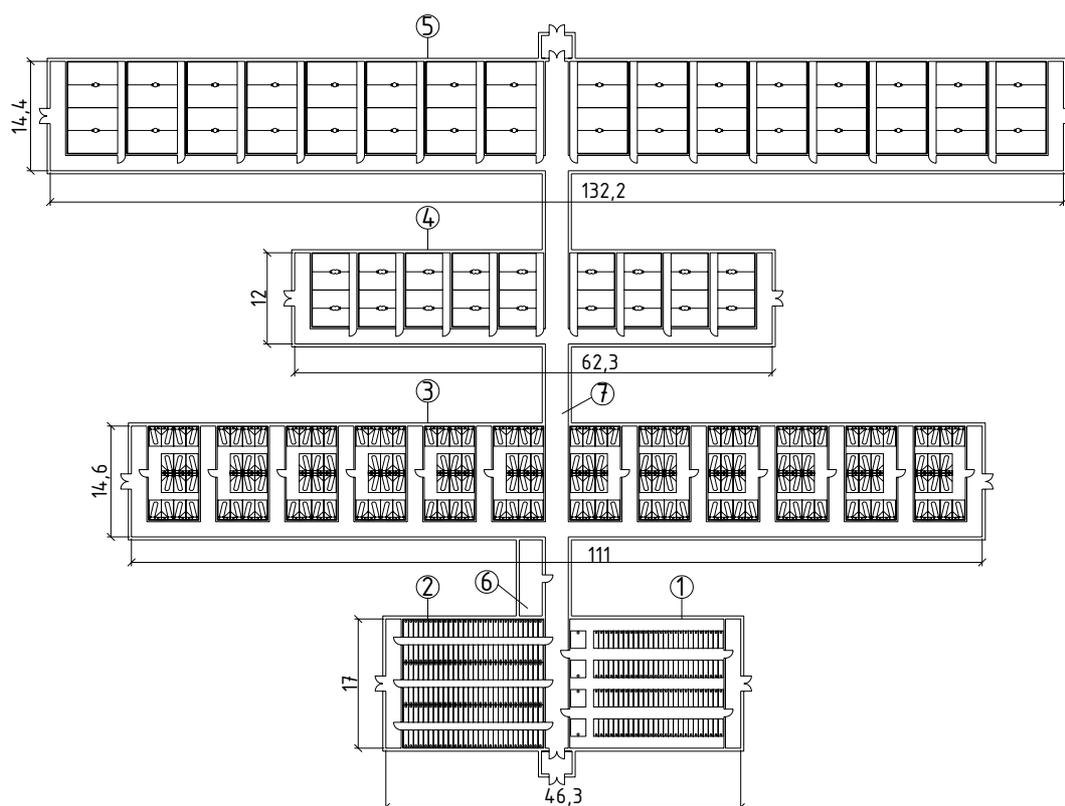
План размещения свинокмплекса на 3 тыс. голов в год.



Экспликация			
№	название	количество мест	площадь застройки, м²
1	отделение осеменения	102	276
2	отделение супоросности	168	211
3	отделение опороса	84	683
4	отделение доращивания	1107	331
5	отделение откорма	1888	1240
6	моечная		40
7	соединительная галерея		14,4

Рис.1

План размещения свинокомплекса на 6 тыс. голов в год.



экспликация			
№	название	количество мест	площадь застройки, м²
1	отделение осеменения	102	404
2	отделение супоросности	168	378
3	отделение опороса	84	1676
4	отделение доращивания	1107	848
5	отделение откорма	1888	1976
6	моечная		30
7	соединительная галерея		272

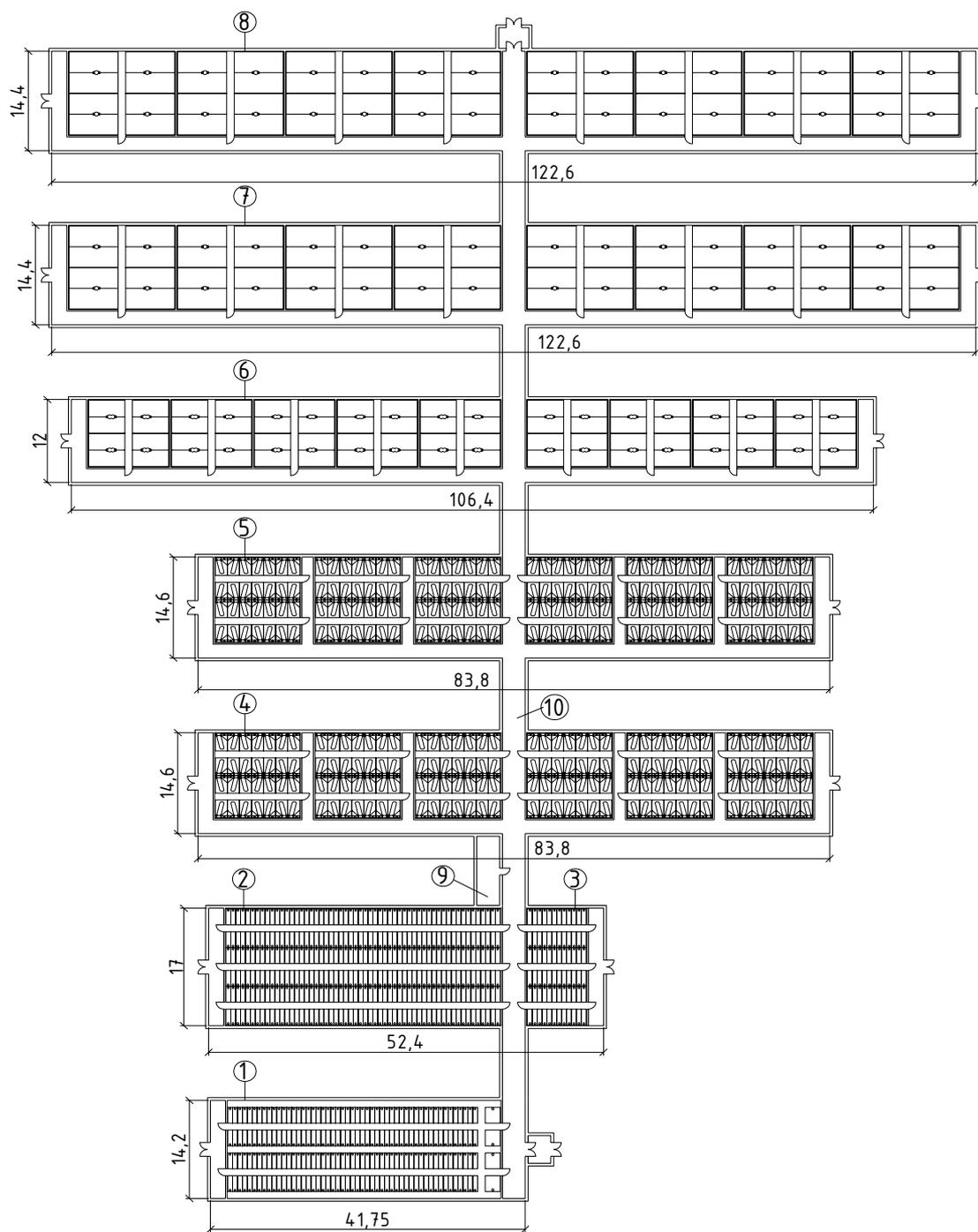
Рис.2

4.2.2. Свиноводческие комплексы средней мощности.

К числу свиноводческих комплексов средней мощности относятся хозяйства на 12 и 24 тыс. голов в год.

Примеры размещения средних свинокомплексов приведены на рис.3, рис.4.

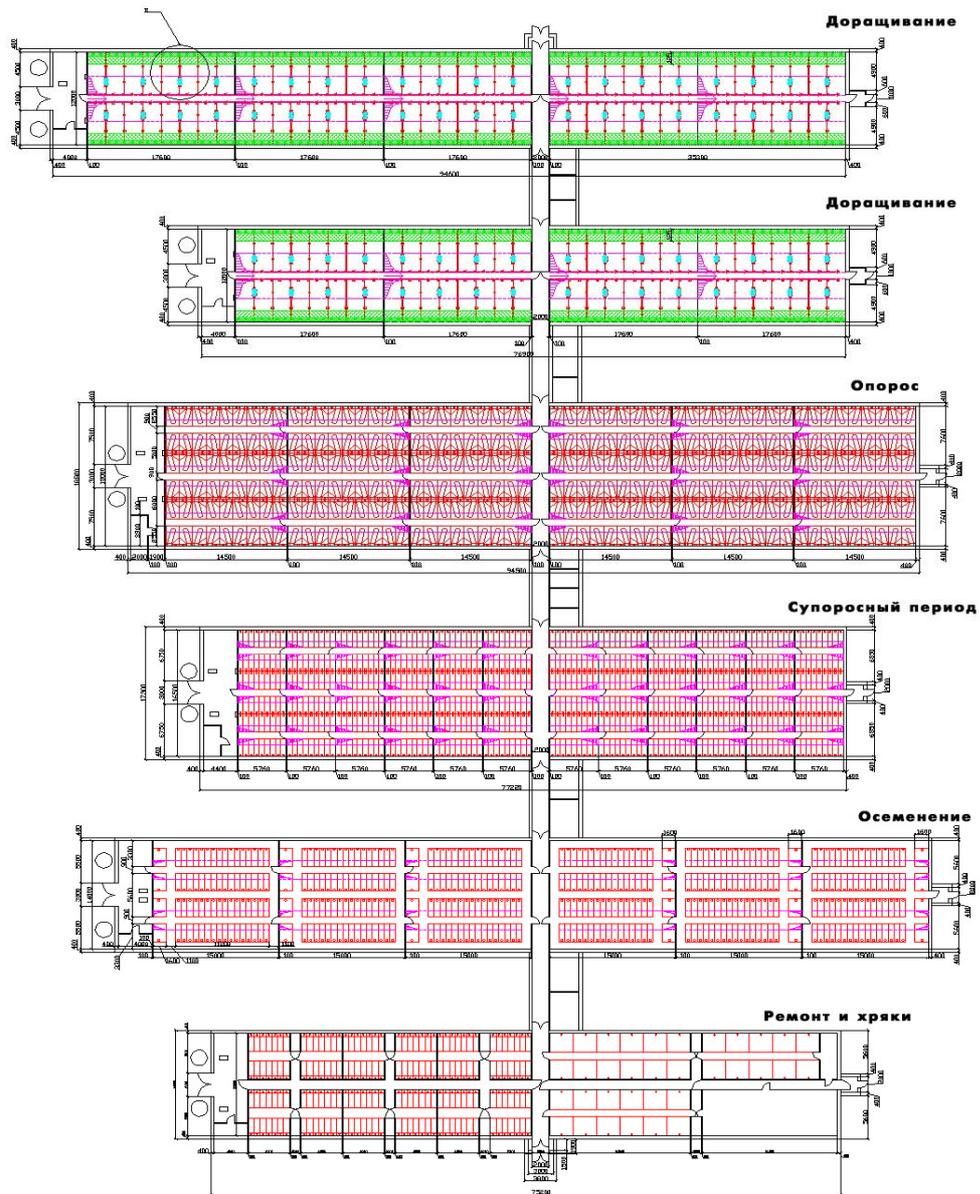
План размещения свинокомплекса на 12 тыс. голов в
ГОД.



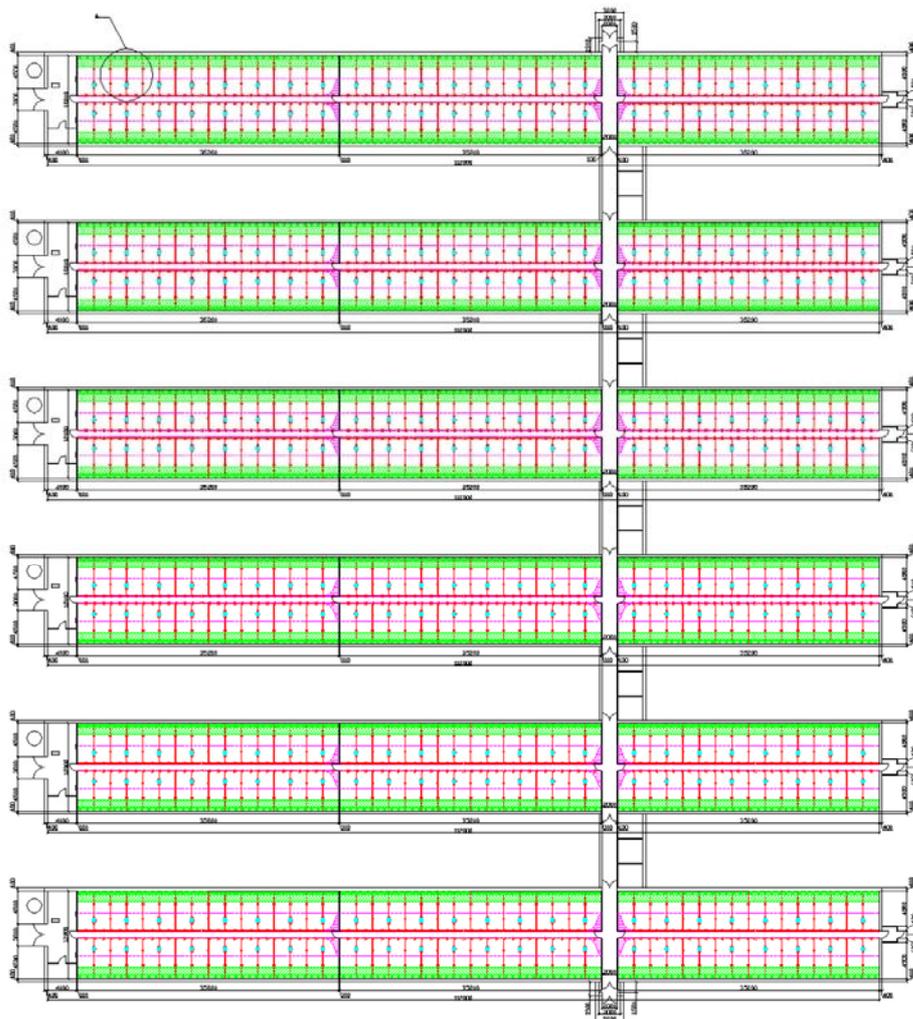
экспликация			
№	название	количество мест	площадь застройки, м²
1	отделение осеменения	204	588
2	отделение супоросности	336	702
3	карантин	72	192
4	отделение опороса	84	1257
5	отделение опороса	84	1257
6	отделение доращивания	2205	1475
7	отделение откорма	1880	1830
8	отделение откорма	1880	1830
9	моечная		30
10	соединительная галерея		500

Рис.3

План размещения свинокомплекса на 24 тыс. голов в год.



Репродуктор на 24 000 голов поросят на доращивание в год



Комплекс по откорму 24 000 поросят в год

рис.4

4.2.3. Свиноводческие комплексы большой мощности.

К числу комплексов большой мощности относятся свинокомплексы мощностью 54 и 108 тыс. голов в год. Свинокомплексы могут быть едиными (на всю мощность) или состоять из разного числа свиноферм малой и средней мощности.

Как правило в состав крупного свинокомплекса включается собственная племяферма.

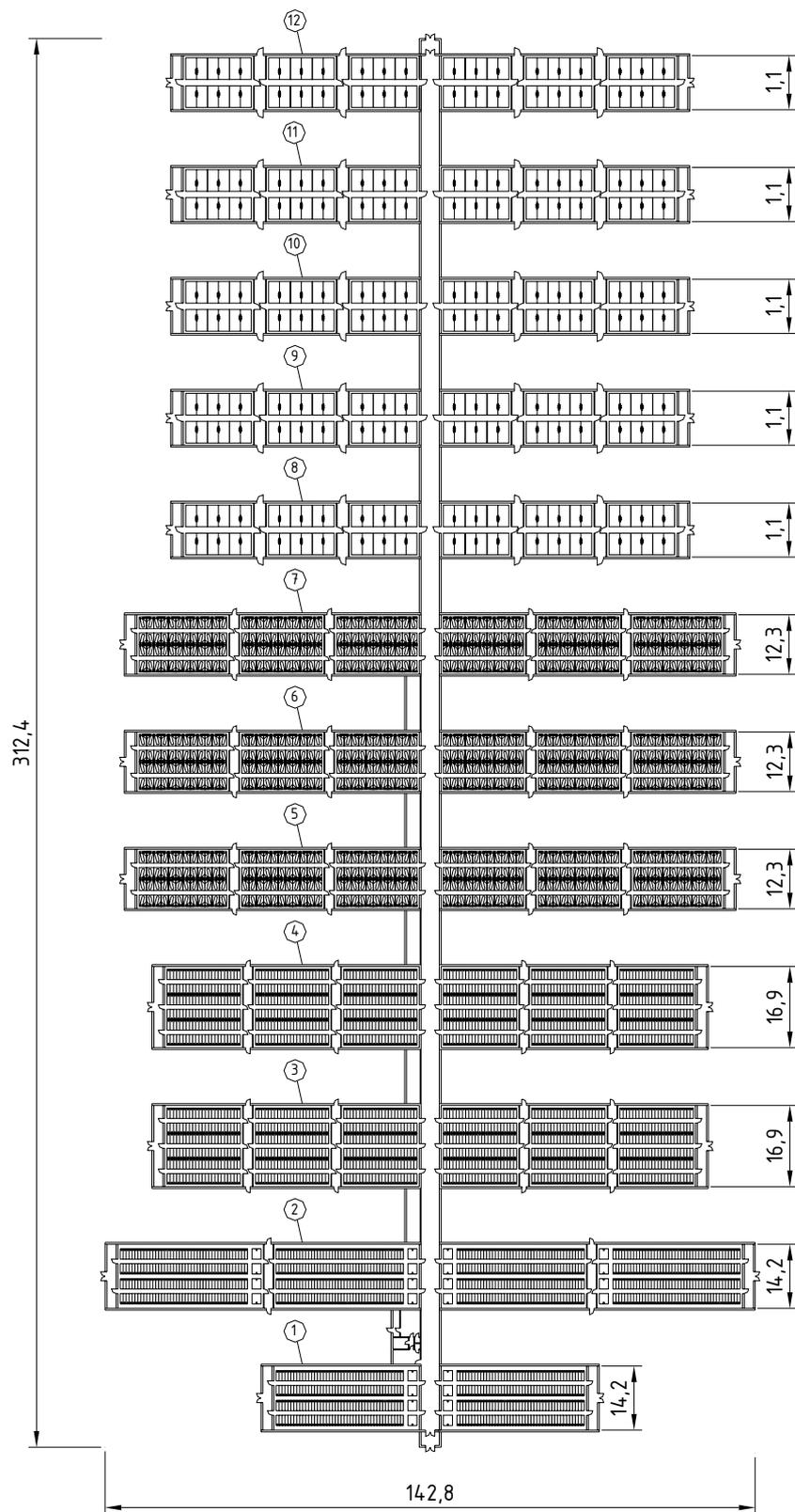
Для крупного свинокомплекса обязательно используется двух или трех площадочная технология размещения и содержания свиней. В состав свинокомплексов данного типа обычно включаются собственные кормозаводы. А для резкого снижения стоимости кормов (в среднем в 2 раза) используются собственные посевные площади.

На рис.5 показан план размещения свинокомплекса на 54 тыс. голов в год на основе двухплощадочной технологии.

Племя ферма для воспроизводства ремонтных свиноматок и отделение хряков-производителей со станцией искусственного осеменения располагается отдельно (удаление 1-2 км от репродукторной фермы).

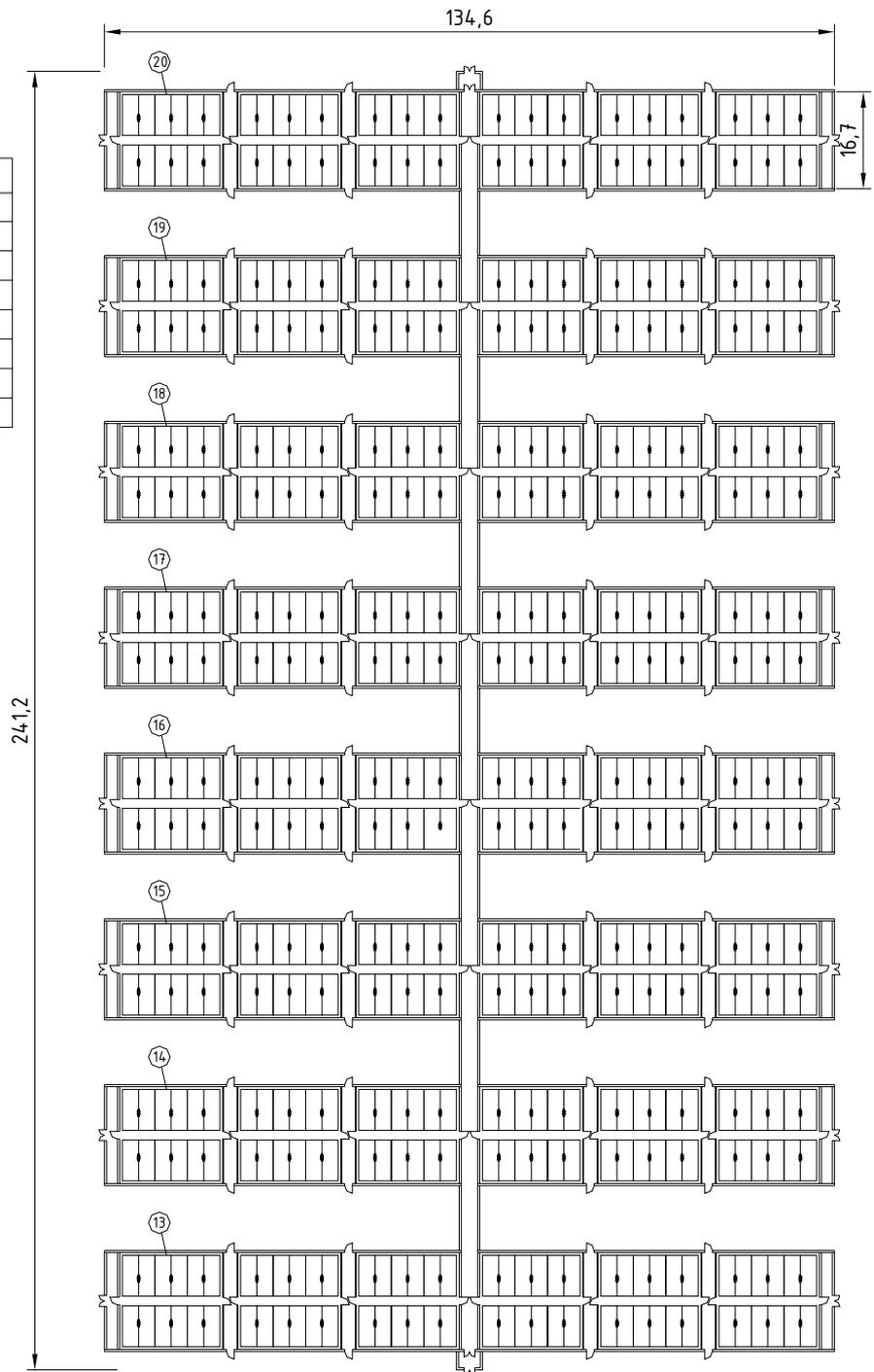
Площадка производства и доразщивания.

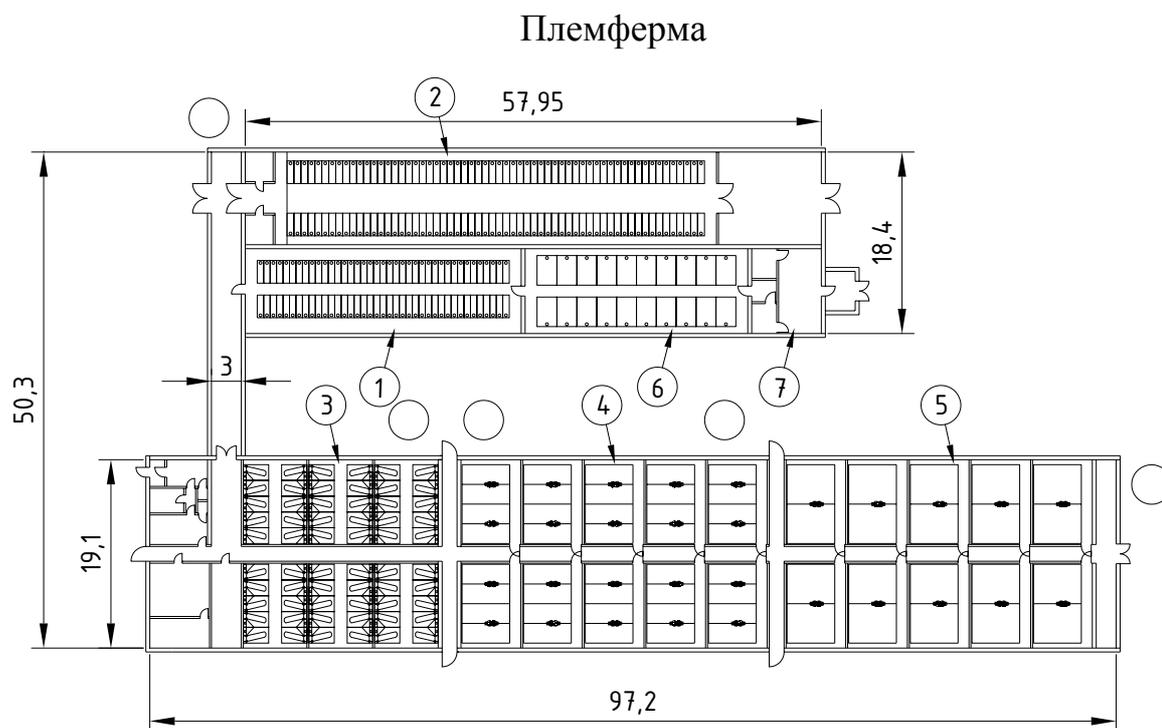
Экспликация	
2	отделение осеменения
3	отделение осеменения
4	Содержание свиноматок в супоросный период
4	Содержание свиноматок в супоросный период
5	Отделение опороса
6	Отделение опороса
7	Отделение опороса
8	Отделение доразщивания
9	Отделение доразщивания
10	Отделение доразщивания
11	Отделение доразщивания
12	Отделение доразщивания



Площадка откорма

Экспликация	
13	Откорм
14	Откорм
15	Откорм
16	Откорм
17	Откорм
18	Откорм
19	Откорм
20	Откорм





Экспликация		
21	Отделение осеменения, отделение откорма, отделение доращивания.	3
22	Отделение опороса, отделение супоросности, хрячник, ПИО.	4

Рис.5

Все приведенные в главах 3 и 4 настоящей книги планы размещения свиноводческих комплексов и ферм использованы или реализуются при выполнении работ по реконструкции и новом строительстве свинокомплексов.

4.3. Строительные конструкции

При строительстве новых свиноводческих ферм и комплексов одним из важнейших вопросов является выбор строительных материалов и конструкции здания.

Современные строительные нормативы предъявляют повышенные требования к тепловой защите наружных ограждающих конструкций здания, вследствие чего строительные организации используют новые технологии и новые материалы при проектировании и строительстве объектов. Как результат – в современных животноводческих зданиях потери тепла в атмосферу уменьшаются в 2 - 3 раза по сравнению с аналогичными зданиями, построенными в 1970 – 1990 годы по старым технологиям.

Так, например, при строительстве наружных стен используются конструкции типа сэндвич-панелей, либо сами сэндвич-панели, которые представляют собой два слоя защитного материала, между которыми на раме установлен слой утеплителя с высокими механическими и теплозащитными свойствами. К таким утеплителям относятся теплоизоляционные плиты «Пеноплэкс», выпускаемые заводом «Пеноплэкс» и другие. Для уменьшения потерь тепла через покрытие зданий применяется утеплитель «ISOVER» компании УНИКМА, который при высоких теплозащитных характеристиках имеет удельный вес 11-13 кг/м³.

Особенностью сэндвич-панелей является то, что они, как правило, являются самонесущими и монтируются на опорных колоннах или рамах, но при использовании облегченных конструкций покрытия принцип сэндвич-панели может быть использован, например, в конструкции: 1/2 кирпича – утеплитель 120 мм. – 1/2 кирпича. Тогда наружные стены становятся несущими и на них устанавливаются деревянные фермы и кровля (технология датской фирмы «West Totalbyg Aarup»). Можно отметить, что такая конструкция наружной стены по своим теплозащитным свойствам равноценна сплошной кирпичной стене толщиной 1.25 метра.

Современное строительство располагает также конструктивно-технологическими разработками энергосберегающих стеновых панелей и блоков, в частности, наиболее применяемыми двух-трёхслойными панелями с теплоизоляционным внутренним слоем из полистиролбетона со средней плотностью 400 кг/м³ и наружным защитным слоем из конструкционного керамзитобетона или тяжёлого бетона.

Теплотехнические и экономические показатели технических решений теплоизоляции наружных стен

Конструктивное решение наружных стен	Толщина стены мм.	Относительная стоимость 1 кв.м. стены	Термическое сопротивление стены м ² С/Вт
Из трёхслойных блоков на основе полистиролбетона	400	0,67	1,7.....1,8
	500	0,82	2,5.....2,8
Из двухслойных блоков на основе пенобетона	420	0,71	2,5.....2,8
Кирпичная стена с колодцевой кладкой и заполнением газосиликатом	640	1	1,7.....1,8

Другой особенностью современных технологий содержания животных является устройство обогреваемых полов в помещениях для опороса и содержания поросят на дорастивании.

Устройство таких полов осуществляется на стадии строительства, путём закладки в верхний слой (стяжку) сплошного утепленного пола нагревательных элементов.

Энергоносителями нагревательных элементов могут быть электричество или нагретая вода.

5. Экологическая экспертиза проектов животноводческих комплексов

Экологическая экспертиза – система комплексной оценки всех возможных экологических и социально-экономических последствий осуществления проектов и реконструкций, направленная на предотвращение их отрицательного влияния на окружающую среду и на решение намеченных задач с наименьшими затратами ресурсов.

Порядок проведения экологической экспертизы проектов на выброс загрязняющих веществ в атмосферу установлен инструкцией Госкомгидромета РФ ОНД 1-84, согласованной с Госстроем РФ. Правила определения допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями установлены ГОСТ 17.2.3.02-78.

5.1. Общие положения

Для проведения экологической экспертизы при выборе площадки для строительства предприятия или при реконструкции действующего предприятия должны быть представлены следующие материалы:

- краткие сведения по обоснованию выбора района строительства с учетом физико-географических и метеорологических факторов, а также исходных данных, полученных от органов Госкомгидромета, характеризующих существующие уровни загрязнения атмосферы;
- характеристика выбросов загрязняющих веществ предприятием в атмосферу, ситуационный план района размещения предприятия с указанием размера санитарно-защитной зоны;
- намеченные решения по очистке и утилизации загрязняющих веществ;
- упрощенные (в соответствии с ОНД-86) расчеты загрязнения атмосферного воздуха;
- обоснование данных о возможных аварийных и залповых выбросах;
- нормативы ПДК² загрязняющих веществ, которые будут выбрасываться в атмосферу.

Необходимо также учитывать совместное влияние на атмосферу загрязнений, поступивших из различных источников.

² Предельно допустимая концентрация

Разработка ПДВ должна проводиться на основе современных методов расчета, с учетом фоновых концентраций загрязнений в зоне животноводческого предприятия. Кроме того, при разработке проектной документации необходимо предусмотреть действенный контроль за эффективностью работы очистного оборудования и за количеством выбросов загрязняющих веществ.

На предприятиях животноводства велики объемы загрязненного воздуха, выбрасываемого в атмосферу установками общеобменной вентиляции производственных помещений и местной вентиляции. Для таких источников строят вентиляционные трубы, расчет рассеивания выбросов которых производится по ОНД-86.

Общий выброс из мелких вентиляционных источников от одного здания в расчетах рассеивания за пределы предприятия можно относить к одному или нескольким условным источникам, для каждого из которых обосновываются значения ПДВ. Если выбросы превышают ПДВ, то должна быть предусмотрена очистка выбросов до рассеивания.

При согласовании воздухоохраных мероприятий, намечаемых при реконструкции предприятий, указанные сведения по выбросам приводятся в сравнении с ранее существовавшими.

Экспертизу проектных решений осуществляет экспертный Совет Госкомприроды РФ (группа). По результатам экологической экспертизы разработчику проекта выдается разрешение на выбросы загрязняющих веществ стационарными источниками с указанием срока его действия. Если значения ПДВ по объективным причинам не могут быть достигнуты, ГОСТ 17.2.3.02-78 допускает поэтапное снижение выбросов вредных веществ от действующих предприятий от временно согласованных вопросов (ВСВ) до значений ПДВ.

Для снижения выброса загрязняющих веществ в атмосферу необходимо провести следующие мероприятия: детально проработать технологический процесс с целью снижения количества выбрасываемых токсичных веществ или замены их на нетоксичные или малотоксичные; повысить герметичность оборудования; разработать и применить эффективную пылегазоочистку. Только после комплексной реализации этих мероприятий следует решать вопрос о рассеивании загрязняющих веществ через трубы.

Воздействие промышленного предприятия на геологическую среду определяется технологической нагрузкой – годовым количеством всех видов твердых и жидких отходов предприятия. Объектами повышенной экологической опасности считаются различные отстойники и шламонакопители.

При экспертизе проектов необходимо проверять наличие у предприятия возможностей по переработке и утилизации твердых и жидких отходов, а также полноту использования новейших научно-технических достижений в области маловодной и безотходной технологии.

Оценку экологического воздействия промышленного предприятия на гидросферу проводят на основе баланса его водообеспечения (СНиП.П-31-88), в котором указывают компоненты водопотребления и водоотведения, а

также объемы ($\text{м}^3/\text{сут}$): повторно используемой воды, промышленных сточных вод, хозяйственно-бытовых сточных вод, безвозвратных потерь воды.

Создание замкнутых систем водообеспечения – основное направление сокращения потребления свежей воды и предотвращения сбросов сточных вод. При экспертизе проектов следует проверять наличие и полноту разработки предложений по созданию замкнутых систем водообеспечения с необходимыми технико-экономическими обоснованиями.

При экспертизе проектов размещения крупных животноводческих комплексов следует рассматривать состояние окружающей среды в районе, прилегающем к предприятию в радиусе 20—30 км. Размер санитарно-защитной зоны должен соответствовать требованиям СН 245—71, СНиП П-89-80 и руководства по проектированию санитарно-защитных зон промышленных предприятий.

Не допускается утверждение проекта предприятия без проведения экологической экспертизы. В соответствии с ГОСТ 0.0.04—90 предприятие должно иметь экологический паспорт.

Необходимо также учитывать совместное влияние на атмосферу загрязнений, поступивших из различных источников.

Разработка ПДВ должна проводиться на основе современных методов расчета, с учетом фоновых концентраций загрязнений в зоне промышленного предприятия. Кроме того, при разработке проектной документации необходимо предусмотреть действенный контроль за эффективностью работы очистного оборудования и за количеством выбросов загрязняющих веществ.

На определенных стадиях технологических процессов или при аварийных ситуациях возможны «залповые» выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, ПДВ для которых устанавливается по ОНД-86, полагая мощность источника выброса $M = M_{\Sigma} / \Delta t$; (г/с), где M_{Σ} - масса выбрасываемого вредного вещества, г; Δt - продолжительность залпового выброса, с. Для аварийных выбросов значения ПДВ не устанавливаются.

Для передвижных машин и установок ПДВ устанавливаются Государственными или отраслевыми стандартами для единичного транспортного средства. Расчет валового выброса вредных веществ автомобильным транспортом, основанный на использовании среднего удельного выброса по автомобилям отдельных групп (грузовые, автобусы, легковые).

При согласовании воздухоохраных мероприятий, намечаемых при реконструкции предприятий, указанные сведения по выбросам приводятся в сравнении с ранее существовавшими.

Проектные материалы по охране атмосферного воздуха от загрязнения должны быть оформлены и представлены на утверждение в виде отдельной книги «Мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения» (см. Приложение III).

5.2. Особенности экологической экспертизы проектов животноводческих комплексов

Комплексы выращивания и откорма на 24 тыс., 54 тыс. и 108 тыс. свиней в год (ТП 802-147/72, ТП 802-01-35.87 и 802-01-36.87) – специализированные промышленные предприятия с законченным производственным циклом, обеспечивающие ритмичное воспроизводство, выращивание молодняка и откорм его до мясных и беконных кондиций. Годовое производство продукции, включая откормленный молодняк и выбракованное поголовье, составляет соответственно 28 тыс., 76,5 тыс. и 148 тыс. ц свинины в живой массе.

При реализации типовых проектных решений промышленных свиноводческих предприятий необходимо выполнять основные ветеринарно-санитарные и экологические требования.

Территория для размещения объектов свиноводческих комплексов выбирается на основе материалов схемы районной планировки и ТЭО, подтверждающих экономическую целесообразность и хозяйственную необходимость проектирования и строительства указанных объектов.

Объекты комплексов должны быть обеспечены автодорогами для подвозки кормов, вывоза готовой продукции и навоза, электроэнергией, водой для питьевых и производственных нужд. Проекты свиноводческих предприятий могут быть реализованы при наличии необходимых площадей сельхозугодий, пригодных для утилизации всего объема жидкой и твердой фракции навоза, прошедшего обработку на очистных сооружениях комплекса, и воды для разбавления сточных вод. Например, для утилизации твердой фракции навоза свиноводческого комплекса на 54 тыс. свиней необходимо 734 га, жидкой – 933 га.

Комплекс закладывается на территории, рельеф которой способствует отводу поверхностных вод и строительству самотечной канализационной сети к местам обработки навозных сточных вод, а также исключает большой объем земляных работ. Грунты должны быть маловлажными. По отношению к поселку, племенному репродуктору объекты комплекса размещаются с подветренной стороны.

Система общих и специальных ветеринарно-профилактических мероприятий, разработанная в соответствии с технологическим процессом и нормами проектирования ветеринарных объектов, предусматривает: выполнение производственного плана; сохранение здоровья и продуктивности животных; охрану обслуживающего персонала от заразных заболеваний, передающихся от животных человеку.

Проект включает мероприятия по охране окружающей среды от загрязнения и заражения навозом:

Все каналы систем навозоудаления, емкости для сбора и хранения навозных сточных вод выполняются из сборного железобетона с надежной изоляцией, исключающей их проникновение в грунт;

Навозные сточные воды от свиарников обрабатывают на очистных сооружениях и в дальнейшем их должны использовать на полях в качестве удобрений;

Применение на комплексе систем навозоудаления с меньшим количеством воды для транспортирования навоза позволяет резко сократить количество навозных сточных вод;

При эпизоотии навозные сточные воды проходят химическое обеззараживание на очистных сооружениях;

Перед подачей навозных сточных вод на сельскохозяйственное использование они должны проходить карантинное выдерживание.

Предусматривается также локальная очистка сточных вод перед сбросом их в канализационную сеть. Сточные воды от ветамбулатории проходят очистку в дезинфекторе.

5.3. Контроль и критерии состояния окружающей среды на животноводческих комплексах

Одно из условий охраны среды от загрязняющих веществ – систематический контроль за состоянием всех систем обработки и утилизации навоза. Он должен обнаруживать нарушения правил их эксплуатации, которые могут привести к загрязнению поверхностных и подземных вод.

В соответствии с законодательством предприятие, эксплуатирующее тот или иной природный объект, должно осуществлять систематический ведомственный контроль за состоянием окружающей среды и технический – за работой сооружений по обработке и утилизации навоза. Кроме того, соблюдение требований охраны окружающей среды на этих предприятиях контролируется государственными органами.

Согласно положению о соответствующих видах надзора проверки всеми контролирующими органами (санитарными, ветеринарными, рыбными и др.) проводятся совместно с представителями органов по регулированию и охране вод или самостоятельно по плану, представленному в соответствующие контрольные органы. Частота проверки предприятий органами санэпидслужбы диктуется условиями и санитарно-эпидемиологическим состоянием местности.

Контроль – плановая работа. Периодичность его устанавливается в зависимости от технического состояния ОСС³ и степени его влияния на водные объекты. Внеплановые проверки ОСС могут проводиться по указанию вышестоящих органов. В случае необходимости к ним могут привлекаться представители органов геологического контроля, государственного санитарного надзора и охраны рыбных запасов и др.

Плановые проверки проводятся не реже 1 раза в год. Подготовка к контрольной проверке заключается в ознакомлении с материалами предыдущих проверок и проектной документацией по части условий водопользования и

³ Оросительные системы с использованием свиноводческих стоков

водоотведения и мероприятий по охране вод, а также с нормативными и законодательными актами по вопросам использования и охране вод.

Проверка должна проводиться с участием должностных лиц, ответственных за использование и охрану вод и выполнение водоохраных мероприятий на ОСС.

При обследовании ОСС и ознакомлении с технико-экономическими данными устанавливаются, не произошли ли изменения в технологии использования сточных вод, проверяют журналы, в которых зафиксированы: площадь поля, объем сточных вод, поданных на их орошение, количество питательных веществ, вносимых со сточными водами, выращиваемые культуры, их урожайность (плановая и фактическая).

Все необходимые для контрольной проверки материалы представляет сельскохозяйственное предприятие, эксплуатирующее ОСС. По окончании проверки составляется акт, представляющий основной документ, на основании которого разрабатывают Мероприятия по улучшению использования и охране вод.

Для проведения ведомственного контроля на комплексах по выращиванию и откорму свиней мощностью 54 тыс. голов в год и более должны быть организованы собственные контрольные лаборатории. Для комплексов меньшей мощности рекомендуется иметь межхозяйственные лаборатории. Лаборатории ведут систематический контроль за процессом подготовки жидкого навоза, его количеством, качеством урожая, состоянием почвы, поверхностных и подземных вод. Порядок работы и места отбора проб согласовываются с органами по регулированию использования и охране вод, а также с санитарно-эпидемиологическими, ветеринарными службами и рыбоохраной.

Изучают состояние атмосферного воздуха в районах размещения животноводческих комплексов, наблюдая за чистотой воздуха в ближайшем населенном пункте и определяя зональное распространение загрязняющих веществ по воздуху от комплексов. В атмосферном воздухе определяют: аммиак, сероводород, меркаптаны, бихроматную окисляемость, общую микробную обсемененность.

При изучении загрязняющих веществ атмосферного воздуха от животноводческих комплексов необходимо определять:

- максимальные разовые, средние и минимальные концентрации ингредиентов на различных расстояниях от животноводческого комплекса, мг/м³;
- процент положительных проб по отношению к их общему числу (и отдельно по расстояниям) по каждому ингредиенту;
- процент проб, превышающих предельно допустимую концентрацию по каждому ингредиенту на различных расстояниях (табл. 1);
- влияние метеорологических факторов и различных режимов работы предприятия на степень загрязнения атмосферного воздуха;

- воздействие загрязняющих атмосферный воздух веществ на санитарно-бытовые условия и здоровье населения;
- величину имеющейся санитарно-защитной зоны.

На комплексах, имеющих сооружения по искусственной биологической очистке, технологический контроль за их работой проводится химической лабораторией комплексов по показателям работы машин и установок, по количественным, физическим, химическим, санитарно-гельминтологическим и бактериологическим характеристикам и гидробиологическим показателям навоза и продуктов его переработки на всех стадиях очистки с целью регулирования и качественного учета работы отдельных машин и механизмов. Схема контроля процесса по физическим и химическим показателям зависит от технологии очистки.

Таблица 1

Предельно допустимые концентрации (ПДК) некоторых вредных веществ в воздухе населенных пунктов

Вещество	ПДК, мг/м ³	
	максимально-паровая	среднесуточная
Азот (двуокись)	0,085	0,085
Аммиак	0,2	0,2
Ацетальдегид	0,01	0,01
Диметилсульфид	0,08	-
Диметилформальдегид	0,03	0,03
Изопропиловый спирт	0,6	0,6
Метилмеркаптан	$9 \cdot 10^{-6}$	-
Пропиловый спирт	0,3	0,3
Пыль нетоксическая	0,5	0,15
Сажа (копоть)	0,15	0,05
Сернистый ангидрид	0,5	0,05
Сероводород	0,008	0,008
Окись углерода	3	1

Формальдегид	0,035	0,012
Фенол	0,01	0,01
Хлор	0.1	0,03
Хлорофос	0,04	0,02
В-диаэтиламиноэтилмеркаптан	0,6	0,6

При использовании жидкой фракции навоза на орошение качество ее подготовки определяется 3-4 раза за вегетационный период. В пробах сточных вод определяют: рН, содержание взвешенных веществ, азота (общего, аммонийного, нитратного, нитритного), фосфора, калия, показателей, характеризующих мелиоративные свойства (сульфаты, хлориды, общую жесткость, натрий, кальций, щелочность), санитарные показатели (общую микробную обсемененность, наличие патогенных микроорганизмов и яиц гельминтов).

Перед каждым поливом с целью расчета норм удобрительных поливов проводят химический анализ животноводческих сточных вод на содержание азота, фосфора, калия. Объем сточных вод, подаваемых на орошение, определяется ежедневно.

Состояние почвы оценивается на основании данных физических, химических, бактериологических, гельминтологических и энтомологических анализов.

По Постановлению Правительства РФ от 12.06.2003 №344 при оценке сброса загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты по биохимической потребности в кислороде (БПКполн) и сухому остатку нормативы платы в пределах установленных допустимых нормативов сбросов и в пределах установленных лимитов сбросов применяются соответственно в следующих размерах (рублей за тонну): по БПКполн – 91 и 455 по сухому остатку – 0,2 и 1.

Нормативы

платы за размещение отходов производства и потребления

Вид отходов (по классам опасности для окружающей среды)	Единица измерения	Нормативы платы за размещение 1 единицы измерения отходов в пределах установленных лимитов размещения отходов
1. Отходы I класса опасности (чрезвычайно опасные)	тонна	1739,2
2. Отходы II класса опасности (высокоопасные)	тонна	745,4

3. Отходы III класса опасности (умеренно опасные), необраб. навоз (сток)	тонна	497
4. Отходы IV класса опасности (малоопасные), обраб. навоз (сток)	тонна	248,4
5. Отходы V класса опасности (практически неопасные): добывающей промышленности, перерабатывающей промышленности	тонна куб. метр	0,4 15

Правительство РФ Постановлением от 12 июня 2003 г. №344 утвердило:

1. Нормативы платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления согласно приложению №1.

2. Нормативы платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления применяются с использованием коэффициентов, учитывающих экологические факторы, согласно приложению №2 и дополнительного коэффициента 2 для особо охраняемых природных территорий, в том числе лечебно-оздоровительных местностей и курортов, а также для районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей, Байкальской природной территории и зон экологического бедствия.

**Нормативы
платы за выбросы в атмосферный воздух
загрязняющих веществ стационарными источниками**

Наименование загрязняющих веществ	Нормативы платы за выброс 1 тонны загрязняющих веществ, руб.	
	в пределах установленных допустимых нормативов выбросов	в пределах установленных лимитов выбросов
1. Азота диоксид	52	260
2. Азота оксид	35	175
3. Акролеин	68	340
4. Акрилонитрил	68	340
5. Альдегид пропиновый	205	1025
6. Альдегид масляный	137	685
7. Алюминия окись	52	260
8. Аммиак	52	260

9. Амины алифатические	683	3415
10. Аммиачная селитра	7,5	37,5
11. Антигидрид малеиновый (пары, аэрозоль), красочный аэрозоль	40	200

Книгу подготовили:

В. И. Черноиванов, И. В. Ильин, Е. А. Смолинский, канд. с.-х. наук,
А. А. Ежевский, В. В. Афанасьев, А. Г. Пузанков, канд. техн. наук,
А. Г. Степанов, М. Г. Курячий, канд. с.-х. наук,
Е. С. Лапинский, О. М. Жиляева