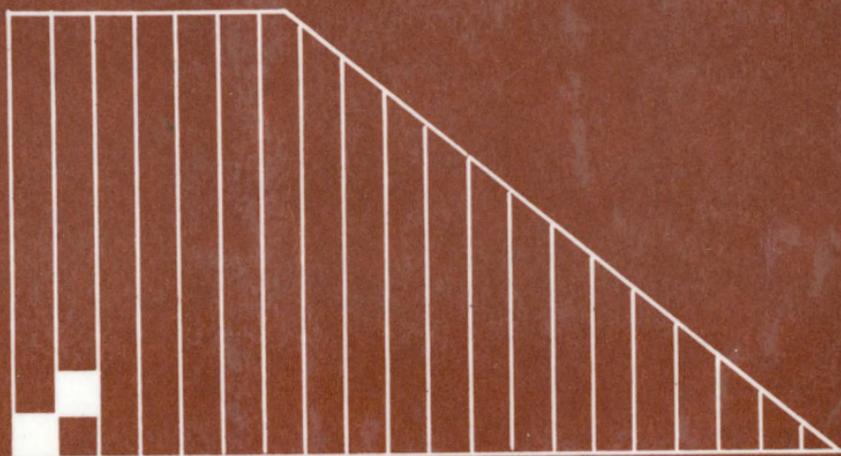
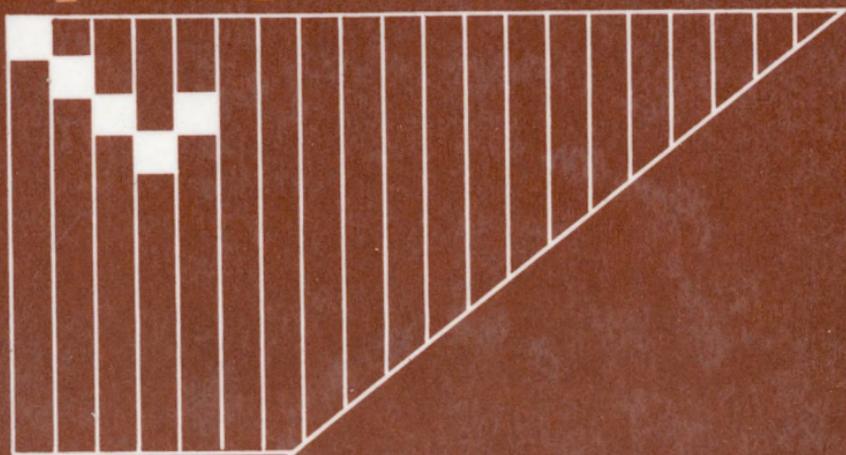


40.71.
X
В. В. Калюга
С. В. Мельников
В. К. Найденко

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ПРОГРЕСС В **АТК**

Механизация технологических процессов на свиноводческих предприятиях



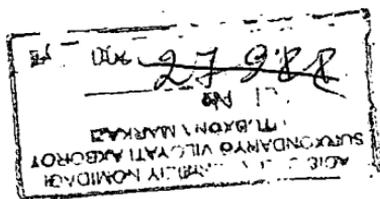
40.71
К17



В. В. Калюга
С. В. Мельников
В. К. Найденко

Механизация технологических процессов на свиноводческих предприятиях

400382 ~~1100382~~



МОСКВА
РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ
1987

БКК 40.715
К17
УДК 631.171

Рецензент И. Т. Тихонов, кандидат сельскохозяйственных наук

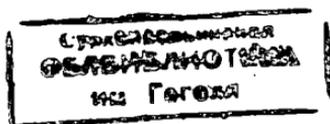
Калюга В. В., Мельников С. В., Найденко В. К.
К17 **Механизация технологических процессов на свиноводческих предприятиях.— М.: Россельхозиздат, 1987.— 208 с.: ил.**

В книге рассмотрены способы и средства содержания свиней на свиноводческих предприятиях, даны рекомендации по совершенствованию технологии и механизации производственных процессов на комплексах и фермах с различным типом кормления, поения и удаления навоза. Предложены наиболее целесообразные технические решения по модернизации технологического оборудования.

Рассчитана на специалистов свиноводческих предприятий.

3804010200—109
К М104(03)—87 81—87

БКК 40.715



Производственное издание

**Василий Васильевич Калюга
Сергей Всеволодович Мельников
Виктор Константинович Найденко**

**МЕХАНИЗАЦИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
НА СВИНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**

Зав. редакцией З. М. Чуприна. Редактор Л. Л. Самолук. Художественный редактор А. В. Заболотный. Обложка художника Б. Г. Дударева. Технические редакторы Е. И. Алексеева, С. Н. Чикина. Корректоры А. В. Садовникова, В. И. Серегина

ИБ № 2084

Сдано в набор 24.11.86. Подписано в печать 28.04.87. Л47319. Формат 84×108¹/₃₂. Бумага тип. № 1. Гарнитура лит. Печать высокая. Усл. печ. л. 10,92. Усл. кр.-отт. 11,13. Уч.-изд. л. 11,68. Тираж 21 000 экз. Заказ № 1466. Изд. № 638. Цена 65 коп.

Россельхозиздат, 117218, г. Москва, ул. Кржижановского, д. 15, корп. 2. Книжная фабрика № 1 Росглаволиграфпрома Государственного комитета РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 144003, г. Электросталь Московской области, ул. им. Тевосяна, 25.

© Россельхозиздат, 1987

Введение

Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1986—1990 гг. и на период до 2000 г., а также Продовольственной программой, одобренной майским (1982 г.) Пленумом ЦК КПСС, предусматривается значительное увеличение производства свинины на промышленной основе, подчеркивается необходимость использования капитальных вложений в первую очередь на реконструкцию и расширение существующих свиноводческих предприятий. Такой путь позволит с меньшими затратами и в более короткие сроки интенсивно использовать существующие мощности, в том числе и небольшие, начиная с производства 400 т свинины.

Внедрение промышленной технологии производства свинины требует совершенствования типовых проектов комплексов и ферм, а также технологического оборудования.

Для нового строительства и реконструкции свиноводческих предприятий с поточной технологией производства свинины, а также подсобных проектных институтов страны разработали типовые проекты основных и вспомогательных зданий, сооружений, свиноферм и комплексов.

Для обеспечения непрерывности производства с учетом ремонта основных производственных зданий и технологического оборудования, а также ускорения научно-технического прогресса и технического перевооружения предприятий при реконструкции свиноферм и комплексов, при проектировании новых предприятий необходимо предусматривать резервные производственные помещения.

Реконструкция свиноводческих предприятий позволит обеспечить уровень комплексной механизации в отрасли свиноводства выше 90 % и почти в 1,5...2 раза снизить затраты труда на производство 1 ц свинины.

Так, в настоящее время на государственных, межхозяйственных и колхозных свиноводческих комплексах производится около 35% свинины. Интенсивно с высокой экономической отдачей работают крупные свиноводческие комплексы по выращиванию и откорму 54 и 108 тыс. свиней в год, производя в среднем в год по 10,3 тыс. т свинины. Себестоимость 1 ц прироста живой массы составляет 113 руб. Характерная особенность комплексов — высокая степень механизации производственных процессов. Приготовление, транспор-

тирование и дозированная раздача жидких кормов полностью механизированы и частично автоматизированы. Сухие корма раздают тросошайбовыми транспортерами. Навоз удаляют при помощи гидравлических систем. Система регулирования микроклимата основана на полуавтоматическом управлении приточно-отопительными и вытяжными вентиляционными установками. Только благодаря внедрению прогрессивного технологического, энергетического и других видов оборудования свиноводческие комплексы по сравнению с фермами колхозов и совхозов обеспечили в последние годы дополнительный прирост живой массы 253 тыс. т в расчете на одно и то же поголовье, экономию около 5 млн. т кормовых единиц и высвободили для других работ 180 тыс. человек.

Эффективность работы комплексов по выращиванию и откорму 12—24 тыс. свиней в год по сравнению с рассмотренными намного ниже: сказываются недостаточный уровень специализации и концентрации производства и главным образом качество используемых кормов (комбикорма общего назначения) и сухой тип кормления. По этим причинам комплексы на 12 и 24 тыс. свиней не вышли на проектную мощность.

В то же время комплекс «Новгородский» на 24 тыс. свиней в год, построенный по усовершенствованному проекту, разработанному Новгородгоргипросельстроем с участием НИПТИМЭСХ НЗ, предусматривающему использование кормов собственного производства (зеленой массы, комбисилоса, отходов молочной и пищевой промышленности), работает значительно эффективнее комплексов, построенных по типовому проекту 802—173. Проектная мощность — 2700 т мяса в год — на комплексе была освоена еще в 1976 г. По сравнению с проектной мощностью в 1984 г. производство мяса и его продажа государству увеличились на 38%. Затраты труда по сравнению с 1976 г. снизились на 1,3 чел.-ч на 1 ц производства свинины и составляют 4,7 чел.-ч. Расход кормов на центнер прироста живой массы сократился на 1,3 ц кормовых единиц и составляет 5,3 ц кормовых единиц. Затраты на строительство свинокомплекса окупались за 1,5 г.

Хорошие результаты на комплексе «Новгородский» достигнуты за счет совершенствования технологии промышленного производства свинины, сбалансированного кормления животных с применением кормов собственного производства и отходов молочной промышленности.

Рационы, включающие в основном комбикорма общего назначения, балансируют по питательной ценности, включая в летний период зеленую массу, отходы молочной промышленности; в зимний период — комбинированный силос, зеленую массу, выращенную гидропонным способом, травяную муку, овсяное молоко и патоку. Мешанки влажностью 65...68 % для всех половозрастных групп животных

приготавливают в механизированном кормоцехе, в нем же экструдируют комбикорма для поросят-сосунов и поросят-отъемышей. В кормоцехе смонтирована и успешно эксплуатируется линия приготовления заменителя цельного молока. Дополнительно для балансирования рационов протеином используют отходы рыбокомбината, мясокомбината, молочных заводов и санитарной бойни. Разработана технология их переработки и подготовки к скармливанию.

В свинарнике для содержания 500 голов ремонтных свинок предусмотрен принудительный моцион животных на дорожках лабиринтного типа при кормлении в столовой. Полноценные свиноматки — гарантия получения здорового приплода.

Влажные мешанки раздают усовершенствованными электрифицированными кормораздатчиками. На комплексе надежно работает самотечная система удаления навоза периодического действия.

Достигнуты высокие нагрузки на оператора: на откорме — до 3600 свиней; на опоросе — 60 свиноматок; на доращивании — 1000 поросят, что значительно выше проектных показателей.

Совершенствование технологии кормоприготовления способствует решению главной задачи — увеличению прироста живой массы животных. Так, в 1984 г. среднесуточный прирост живой массы свиней на откорме достиг 550 г.

В последние годы все более широкое распространение получают свиноводческие фермы колхозов и совхозов при сравнительно небольшом объеме производства (4—9 тыс. свиней в год). Внедрение поточной технологии производства свинины на фермах хорошо сочетается с организованной в колхозах и совхозах Эстонии, Литвы, Белоруссии, Молдавии, ряда областей и краев Российской Федерации и других союзных республик реконструкцией и укрупнением имеющихся небольших свиноферм. Так, в хозяйствах Эстонской ССР для комплексной механизации основных технологических процессов на реконструируемых свинофермах широко используют серийно выпускающееся и нестандартизированное оборудование. В качестве нестандартизированного оборудования применяют мобильные кормораздатчики на базе самоходного тракторного шасси Т-16 конструкции СКБ Эстонского института животноводства и ветеринарии, малогабаритное станочное оборудование для опороса свиноматок, поршневые насосы для транспортировки и раздачи кормов и др.

В колхозах и совхозах несвиноводческого направления организуют небольшие свиноводческие предприятия с целью удовлетворения своих потребностей в свинине и продажи поросят населению. Для этого реконструируют существующие свинарники и строят новые для производства 1000, 3000 и 6000 поросят в год. Новые свинарники строят по действующим типовым проектам. Наряду с реконструкцией свинарников строят кормоцехи, хранилища кормов и навоза, бытовые помещения, благоустраивают территорию. На таких фермах

рекомендуется организовать поточное производство или применять туровую систему опоросов в соответствии с действующими рекомендациями. В кормоцехах на базе серийно выпускающегося технологического оборудования применяют технологические линии по приготовлению пасты из зеленой массы и комбисилоса, корнеклубнеплодов, концентрированных кормов и травяной муки, обраты, а также приготовления кормовых смесей. Для транспортировки кормов используют корморазгрузчики КУТ-3,0БМ, а для раздачи — кормораздатчики КС-1,5, КСП-0,8, КЭС-1,7, РС-5,0А. Навоз удаляют скребковыми транспортерами ТСН-160, ТСН-2, ТС-1ПР, ТС-1ПП и скреперными установками УС-12 и УСП-12. Для опороса свиноматок используют станочное оборудование ОСМ-60, универсальные станки УСТ-3 и типа СОИЛ-17.

Все шире развивается производство свинины в подсобных хозяйствах заводов, а также других городских предприятий и организаций.

Поскольку подсобные хозяйства испытывают трудности в обеспечении поросятами для откорма, то рекомендуется строить свинофермы с законченным циклом производства. Именно так поставлено производство свинины в подсобных хозяйствах промышленных предприятий Ленинграда.

Эффективность механизации технологических процессов на свиноводческих предприятиях во многом зависит от способа содержания животных. Так, при одностадийном способе содержания маток после отъема поросят переводят в помещение для холостых свиноматок. Поросят оставляют в трансформированных станках для опоросов. Здесь их откармливают и затем отправляют на мясокомбинат. Эту технологию еще называют семейно-гнездовой, так как поросята находятся в станке от рождения до сдачи на мясокомбинат. Уменьшение влияния стрессовых ситуаций приводит к большему приросту живой массы поросят, к лучшему использованию и экономии корма и в результате к сокращению времени откорма животных.

В настоящее время этот способ получил широкое распространение в специализированных свиноводческих хозяйствах Омской, Куйбышевской и Белгородской областей. Продуктивность животных на дорастивании возрастает до 10%, а на откорме — около 6%.

Одностадийное содержание животных можно рекомендовать для более широкого применения, но оно требует совершенствования планировочных решений зданий и станочного оборудования, чтобы рационально использовать площадь станков в период дорастивания поросят.

При двухстадийном содержании поросят от рождения до окончания откорма перемещают один раз. Маток переводят в цех опороса после отъема поросят. Поросят оставляют в трансформированных станках для опороса и содержат до достижения массы 30 кг в 90-дневном возрасте, после чего перемещают в цех откорма. Эту си-

стему можно назвать биологическим и экономическим компромиссом. В данном случае влияние стресса устраняется частично.

В стране по этой технологии построены и эксплуатируются свинофермы на 12 и 24 тыс. свиней в год (ТП 802—147 и 802—148). Для улучшения работы этих свиноферм необходимо совершенствовать станочное оборудование для опороса свиноматок, кормления и раздачи кормов.

При трехстадийном содержании маток и поросят после отъема переводят из цеха для опороса. В цехе для дорашивания поросята остаются до 100...120-дневного возраста, затем их переводят в свинарник-откормочник и далее на реализацию. По капитальным затратам этот способ самый экономичный, но частые перемещения животных отрицательно влияют на их продуктивность. Эта технология содержания свиней наиболее распространена в нашей стране и за рубежом. Ее применяют на свинокомплексах на 54 и 108 тыс. свиней в год с павильонным объемно-планировочным (ТП 819—217, 819—216, 802—143, 802—142), блочным объемно-планировочным решениями (ТП 819—168 и 819—169) и в построенных по этим проектам свинокомплексах (им. 50-летия СССР Горьковской и Московской областей; «Восточный» Ленинградской области; «Индустриальный» Краснодарского края и др.). Такие хозяйства, как «Индустриальный» Краснодарского края, им. 50-летия СССР Горьковской области, «Восточный» Ленинградской и «Пермский» Пермской областей, им. 60-летия Белорусской ССР, производят в год по 13—14 тыс. т. свинины в живой массе. Они получают по 9—9,5 поросенка на опорос и 640...691 г среднесуточного прироста живой массы. На 1 ц свинины расходуется 420—450 корм. ед., труда — 2,19...2,6 чел.-ч, себестоимость составляет 79...94 руб.

С учетом способов содержания животных на свиноводческих предприятиях внедряют прогрессивные виды машин и технологическое оборудование: станочное оборудование с приподнятыми решетчатыми полами для опороса свиноматок типа СОС-Ф-35, клетки групповые с приподнятыми решетчатыми полами для дорашивания поросят КГО-Ф-25 и двухъярусные клеточные батареи для дорашивания поросят с 30- и до 90-дневного возраста как с использованием сухих, так и влажных мешанок.

Как уже было сказано, наиболее эффективными свиноводческими предприятиями являются комплексы с законченным циклом производства 54 и 108 тыс. свиней в год. Однако технологическое оборудование этих комплексов не лишено недостатков. На основании исследований, выполненных НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР, и государственных испытаний, проведенных на свинокомплексе «Восточный» Ленинградской области, разработаны мероприятия по совершенствованию оборудования технологической линии приготовления, транспортировки и дозированной раздачи кормов.

Эти мероприятия предусматривают:

совершенствование технологической линии смешивания жидких кормов с дополнительным изготовлением устройств для дозированного введения микро- и макродобавок;

модернизацию ванн-смесителей кормов, предусматривающую верхнее расположение приводов, что повышает их надежность и исключает утечку кормов;

замену шланговых затворов на новые с рабочим давлением до 10×10^5 Па (вместо 6×10^5);

модернизацию технологических линий раздачи жидких кормов, предусматривающую боковые отводы распределительных кормопроводов и двусторонние селекторные тележки, позволяющие исключить закупорку распределительных кормопроводов, уменьшить металлоемкость линии и ликвидировать гидравлические удары, искусственно вызываемые для этой цели;

комплектацию линий транспортировки и раздачи жидких кормов контрольно-измерительными приборами;

совершенствование оборудования технологической линии транспортировки и раздачи кормов на участке холостых и условно-супоросных маток путем применения групповых кормушек и автоматизированного управления процессом раздачи кормов селекторными тележками;

разработку и изготовление оборудования технологической линии транспортировки и раздачи жидких кормов на участке подсосных свиноматок, что позволит повысить производительность труда операторов более чем в 2 раза;

совершенствование конструкции кормораздающих насосов ЗБМ-7 и замену их насосами с повышенной напорной характеристикой.

Модернизация оборудования с учетом этих мероприятий позволит готовить и транспортировать жидкие корма пониженной влажности 75% (соотношение сухого корма к воде 1:2,5) и повысить надежность этой технологической линии.

На свиноплощадках на 54—108 тыс. свиней в год с блочной застройкой (ТП 819—168 и 819—169) применяют бесканальную гидросмывную систему удаления навоза с многоструйными гидросмывными установками.

На всех этих комплексах навоз удаляют вручную, что значительно увеличивает выход навозных стоков, рост трудозатрат и снижение прироста живой массы животных из-за антисанитарных условий содержания. Во избежание этого целесообразно использовать многоструйные гидросмывные установки с управлением от модернизированной селекторной тележки кормораздачи, разработанные НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР совместно с ГИПРОНИИсельхозом, (агрегатов для гидроочистки станков АГС-Ф-24.)

В текущей пятилетке на вновь строящихся комплексах по выра-

щиванию и откорму 27 тыс. свиней в год, а также на реконструируемых свинофермах широкое распространение найдут самотечные системы непрерывного и периодического действия.

Большие резервы роста производства свинины заключаются в реконструкции мелких ферм колхозов и совхозов с увеличением их мощности, внедрением поточной технологии и применением кормов собственного производства.

Для обеспечения комплексной механизации технологических процессов на таких фермах необходимо применять станочное оборудование для индивидуального и группового содержания животных из унифицированных элементов; смесители кормов С-3; загрузчики влажных мешанок на базе электрифицированных шасси и на базе шасси автомобиля; кормораздатчики КСП-0,8 для раздачи кормов подсосным свиноматкам и пороссятам-сосунам; скреперные установки УС-12 и УСП-12 для уборки навоза из-под решетчатых полов или из открытой зоны дефекации.

На свинофермах, использующих в рационе пищевые отходы, при транспортировании по трубам часть жидких кормов остается в кормопроводах. Очистка остатков кормов продувкой сжатым воздухом не эффективна. В результате корма закисают в кормопроводе и их скармливание приводит к заболеваниям животных. Очень эффективно транспортировать жидкие корма по трубам сжатым воздухом с использованием резиновых шаровых разделителей. При этом корм не остается в трубопроводе и в 2...3 раза сокращается расход воздуха.

Внедрение модернизированных и вновь разработанных машин и оборудования на комплексах и свинофермах обеспечит в двенадцатой пятилетке повышение производительности труда обслуживающего персонала и рост продуктивности животных.

Техническое перевооружение и реконструкция свиноводческих предприятий

Краткая характеристика типовых проектов ферм и комплексов

В двенадцатой пятилетке самое широкое распространение получат строительство и реконструкция свиноводческих ферм по выращиванию и откорму 3, 6, 12 и 24 тыс. свиней в год с применением в рационах кормления кормов собственного производства.

Ферма для выращивания и откорма 3 тыс. свиней в год с кормлением поголовья влажными кормовыми смесями (ТП 802—01—11.84, разработан УкрНИИГипро-сельхоз).

В составе фермы предусматривается строительство:

свинарника на 150 холостых и супоросных маток, 20 голов ремонтного молодняка, 2 хряков и 506 поросят-отъемышей и проведения опоросов на 60 мест (ТП 802—2—13.84);

свинарника-откормочника на 1000 мест (ТП 802—5—23.84);

свинарника-откормочника на 500 мест (ТП 802—5—24.84);

блока кормоцеха, котельной и отделения техобслуживания (ТП 802—6—10.84);

склада рассыпных и гранулированных кормов вместимостью 200 т (ТП 813—172);

траншеи для хранения силоса вместимостью 250 т (ТП 811—37);

навозохранилища вместимостью 2000 т (ТП 801—315);

навозосборника для свиноводческих ферм с применением комплекта оборудования «Кнус» (ТП 815—8);

санитарного пропускника на 15 человек (ТП 807—11—1) и других вспомогательных зданий и сооружений.

Ферма предназначена для равномерного воспроизвод-

ства, выращивания и откорма 3 тыс. свиней в год живой массой 3360 ц. Каждая 30 дней должна пороситься 31 матка и передаваться на откорм 250 подсвинков в возрасте 108 дней и сниматься с откорма 248 свиней в возрасте 272 дня с живой массой 112 кг. Для раздачи кормов в свинарниках применяют кормораздатчики КС-1,5.

Удаляют навоз транспортерами ТС-1 с подачей в навозосборник с применением комплекта оборудования «Кнус» и перекачкой в навозохранилище или в транспортные средства.

Ферма для выращивания и откорма 6 тыс. свиней в год с кормлением поголовья влажными кормовыми смесями (ТП 802—01—10.84, разработан УкрНИИГипросельхоз). В составе фермы предусматривается строительство:

свинарника на 300 холостых и супоросных маток, 40 голов ремонтного молодняка, 4 хряков, 1040 поросят-отъемышей (ТП 802—2—12.84);

свинарника для проведения опоросов на 120 мест (ТП 802—3—8.84);

трех свинарников-откормочников на 1000 мест (ТП 802—5—23.84);

цеха влажных кормосмесей производительностью 40 т/сут (ТП 802—6—1);

склада рассыпных или гранулированных кормов вместимостью 360 т (ТП 813—174);

траншеи для хранения силоса вместимостью 500 т (ТП 811—37);

пункта технического обслуживания на животноводческих и птицеводческих фермах (ТП 816—126);

трех навозохранилищ вместимостью 2000 т каждое (ТП 801—315);

навозосборника для свиноводческих ферм с применением комплекта оборудования «Кнус» (ТП 815—8);

санитарного пропускника на 30 человек (ТП 807—11—2) и других вспомогательных зданий и сооружений.

Ферма предназначена для равномерного воспроизводства, выращивания и откорма 6 тыс. свиней в год живой массой 6972 ц. Каждая 15 дней должна пороситься 31 матка и передаваться на откорм 250 подсвинков в возрасте 272 дня с живой массой 112 кг.

Для раздачи кормов в свинарниках применяют кормораздатчики КС-1,5. Навоз удаляют транспортером ТС-1 с подачей его в навозохранилище или в транспортные средства.

Ферма для выращивания и откорма 3 тыс. свиней в год (ТП 802—01—9.84, разработан Эстгипросельстроем).

В составе фермы предусматривается строительство:

свинарника на 414 ремонтных, холостых, супоросных маток и 20 хряков (ТП 802—2—11.84);

свинарника для опоросов на 180 маток (ТП 802—3—7.84);

свинарника для поросят-отъемышей на 1310 голов (ТП 802—4—10.84);

двух свинарников откормочников на 120 голов (ТП 802—5—22.84);

соединительного коридора с помещением для взвешивания поросят (ТП 802—9—38.84);

кормоцеха на 40 т в сутки (ТП 802—6—9.85);

склада концентрированных кормов на 200 т (ТП 813—172);

помещения для перекачки навоза и взвешивания свиней (ТП 802—9—39.84);

двух навозохранилищ вместимостью 4400 м³ каждое (ТП 815—21);

блока обслуживания с санпропускником (ТП 807—11—12.84) и других вспомогательных зданий и сооружений.

Основной технологической и организационно-производственной единицей, определяющей получение заданного количества поросят и поточность всего производственного процесса, принята группа, состоящая из 39 подсосных маток. Ритм производства — 18 дней. Осеменение маток, опорос группы маток, отъем поросят и прочие перемещения животных производят каждые 18 дней. Чтобы обеспечить опорос 39 маток, предусматривается осеменить 52 свиноматки с учетом оплодотворяемости (75%). На ферме принято естественное осеменение. Осеменяют маток в групповом станке на 8 мест, расположенном рядом со станком для хряка. Причем для определения оплодотворяемости маток в станке имеются 4 индивидуальные клетки для фиксации свиноматок. Неоплодотворившихся маток направляют на повторное осеменение. Оставшихся маток (39 голов) с установленной супоросностью переводят во вторую половину свинарника и размещают в групповых станках по 10 голов, где содержат 76 дней.

За 7 дней до опороса свиноматок переводят в свинарник для опороса. Опоросившихся свиноматок содержат вместе с поросятами 42 дня. В каждой секции для опороса

са установлено 45 станков ОСМ-120. Маток после отъема поросят переводят в отделение для подготовки к следующему циклу воспроизводства. Поросята остаются в этих станках еще 18 дней. После достижения 60-дневного возраста поросят переводят в свинарник для поросят-отъемышей на выращивание. Содержание животных — безвыгульное. Подсосные свиноматки с приплодом и хряки содержатся на подстилке, а остальные животные без подстилки. Для раздачи кормов применяют мобильные кормораздатчики. Навоз удаляют транспортерами.

Ферма для выращивания и откорма 6 тыс. свиней в год (ТП 802—01—8.83, разработан институтом проектирования сельскохозяйственного строительства Госстроя Литовской ССР). В составе фермы предусматривается строительство:

свинарника на 335 холостых и супоросных свиноматок, 20 мест ремонтного молодняка и 3 хряков-пробников (ТП 802—2—7.83);

свинарника для проведения опоросов на 120 мест (ТП 802—3—5.83);

свинарника для поросят-отъемышей на 1400 мест (ТП 802—4—6.83);

двух свинарников-откормочников на 1120 мест каждый (ТП 802—5—19.83);

кормоцеха со складом комбикормов и котельной (ТП 802—6—7.83);

корнеплодохранилища на 2000 т (ТП 802—9—36.83);

соединительных коридоров (ТП 802—9—35.83);

навозохранилища вместимостью 3000 т (ТП 815—30.83);

санитарного пропускника на 30 человек (ТП 807—129) и других вспомогательных зданий и сооружений.

Ферма предназначена для выращивания и откорма 6032 свиней в год.

Все свинарники и кормоцех соединены между собой коридором, по которому перемещают животных, в коридоре также проложены кормопровод и другие инженерные сети. Корма (смесь концентратов с водой) в раздатчики КС-1,5 подают по трубопроводу, а измельченные сочные корма загружают кормораздатчиком КУТ-3,0Б. Навоз удаляют транспортерами ТС-1 и ТСН-160.

Ферма для выращивания и откорма 12 тыс. свиней в год при содержании на подстилке (ТП 802—01—7.83, разработан проектным институтом «Латгипросельстрой»).

В составе фермы предусматривается строительство: свинарника для холостых маток, ремонтных свиноматок и хряков на 291 место (ТП 802—2—4.83);

свинарника для маток с неустановленной супоросностью на 185 мест и поросят-отъемышей на 520 мест (ТП 802—2—5.83);

свинарника для маток с установленной супоросностью на 370 мест (ТП 802—2—3.83);

пяти свинарников-маточников для проведения опоросов на 64 места каждый (ТП 802—3—3.83);

двух свинарников для поросят-отъемышей на 1040 мест каждый (ТП 802—4—4.83);

пяти свинарников-откормочников на 960 мест каждый (ТП 802—5—18.83);

соединительной галереи (ТП 802—9—33.83);

кормоприготовительного цеха (ТП 802—6—6.83);

склада рассыпных и гранулированных кормов вместимостью 360 т (ТП 813—174);

ветсанпропускника на 50 человек с ветпунктом-амбулаторией (ТП 807—32);

навозосборника с навозохранилищем на 1000 т (ТП 815—8);

пункта технического обслуживания (ТП 816—227) и других вспомогательных зданий и сооружений.

Организационная структура выращивания и откорма 12 тыс. свиней в год при содержании на подстилке основана на формировании однородных групп животных и содержания с семидневным ритмом производства в специализированных секциях по принципу «все пусто — все занято».

Производственная зона фермы делится на 2 цеха: репродукции и откорма. Цех репродукции предназначен для производства и выращивания поросят до 120 дневного возраста. В цехе откорма молодняк, поступающий из цеха репродукции с живой массой 35 кг, откармливают до 105 кг. Для раздачи кормов применяют мобильные кормораздатчики. Навоз удаляют механическими средствами.

Ферма для выращивания и откорма 12 тыс. свиней в год (ТП 802—01—1, разработан УкрНИИгипросельхозом).

В составе фермы предусматривается строительство: свинарника для 600 холостых и супоросных маток, 70 ремонтных свинок и 9 хряков с пунктом искусственного осеменения (ТП 802—2—1);

двух свинарников для проведения опоросов на 120 мест каждый (ТП 802—3—1);

свинарника для поросят-отъемышей на 2440 мест (ТП 802—4—1);

четырёх свинарников-откормочников на 1200 мест каждый (ТП 802—5—15);

цеха влажных кормосмесей производительностью до 80 т/сут (ТП 802—6—2);

склада рассыпных и гранулированных кормов вместимостью 200 т (ТП 813—172);

траншеи для хранения силоса вместимостью 750 т (ТП 811—29);

ветеринарно-санитарного пропускника на 50 человек (ТП 807—32) и других вспомогательных зданий и сооружений.

Основной технологической и организационно-производственной единицей фермы принята группа в 30 подсосных маток. Группу формируют в течение 9...11 дней, чем определяется ритм производственного процесса. Кормление всех групп свиней на ферме — нормированное, двухразовое, влажными кормовыми смесями. Для раздачи кормов применяют кормораздатчики КС-1,5, КСП-0,8 и ручные тележки ТУ-300.

В свинарниках для проведения опоросов предусмотрена гидросмывная система удаления навоза, а в остальных свинарниках фермы — самотечная периодического действия.

Ферма для выращивания и откорма 24 тыс. свиней в год (ТП 802—01—2, разработан УкрНИИгипросельхозом). В составе фермы предусматривается строительство:

двух свинарников каждый для 600 холостых и супоросных маток, 70 ремонтных свинок и 9 хряков с пунктом искусственного осеменения (ТП 802—2—1);

четырёх свинарников для проведения опоросов на 120 мест каждый (ТП 802—3—1);

двух свинарников для поросят-отъемышей на 2440 мест каждый (ТП 802—4—1);

восьми свинарников-откормочников на 1200 мест каждый (ТП 802—5—15);

двух цехов влажных кормосмесей производительностью 80 т/сут (ТП 802—6—2);

двух складов рассыпных и гранулированных кормов вместимостью 200 т каждый (ТП 813—172);

двух траншей для хранения силоса вместимостью 750 т каждая (ТП 811—29);

ветеринарно-санитарного пропускника на 70 человек и других вспомогательных зданий и сооружений.

Основной технологической и организационно-производственной единицей фермы принята группа в 30 подсосных свиноматок. Группу формируют в течение 4...5 дней, чем определяется ритм производственного процесса, то есть осеменение маток, опорос, отъем поросят и передача на откорм. Кормление всех групп свиней на ферме нормированное, двухразовое, влажными кормовыми смесями. Для раздачи кормов применяют кормораздатчики КС-1,5; КСП-0,8 и ручные тележки ТУ-300. Кормовые смеси от кормоцеха к свинарникам транспортируют и загружают в электрифицированные кормораздатчики при помощи кормозагрузчиков КУТ-3,0БМ. Для загрузки кормораздатчиков кормами их устанавливают на площадках в торцах свинарников. В свинарниках для проведения опоросов принята гидросмывная система удаления навоза, а в остальных зданиях фермы — самотечная периодического действия.

Наряду со строительством свиноферм с законченным циклом производства в настоящем пятилетии найдут применение специализированные репродукторные свинофермы по выращиванию 6, 12, 24 тыс. поросят в год, которые будут строить по типовым проектам 819—149, 819—150, 802—01—5, а также специализированные откормочные свинофермы на 6, 12 и 24 тыс. свиней в год, которые будут строить соответственно по типовым проектам 802—01—12.84, 802—01—3 и 802—01—4.

Типовые проекты 802—01—5 репродукторной свинофермы на 24 тыс. поросят в год и 802—01—4 откормочной свинофермы на 24 тыс. свиней в год являются соответственно репродукторным и откормочным цехами фермы по выращиванию и откорму 24 тыс. свиней в год (ТП 802—01—2).

Типовой проект 802—01—3 откормочной свинофермы на 12 тыс. свиней в год — это откормочный цех фермы по выращиванию и откорму 12 тыс. свиней в год (ТП 802—01—1).

Ферма для откорма 6 тыс. свиней в год (ТП 802—01—12.84, разработан УкрНИИгипросельхозом). В составе фермы предусматривается строительство:

трех свинарников-откормочников на 1000 мест (ТП 802—5—25.84);

блока кормоцеха, котельной и отделения техобслуживания (ТП 802—6—10.84);

склада рассыпных и гранулированных кормов вместимостью 200 т (ТП 813—172);

траншеи для хранения силоса вместимостью 250 т (ТП 811—37);

навозосборника (ТП 815—8);

навозохранилища вместимостью 2000 т (ТП 801—315);

санитарного пропускника на 15 человек (ТП 807—11—1) и других вспомогательных зданий и сооружений.

Кормление животных на ферме предусмотрено влажными мешанками с включением кормов собственного производства. Для транспортировки и раздачи кормовых смесей применяют мобильный кормораздатчик. Удаляют и транспортируют навоз при помощи комплекта оборудования «Кнус».

Свиноводческие репродукторные фермы на 300 и 600 основных маток с выходом 6 и 12 тыс. поросят в год (ТП 819—149 и 819—150, разработаны проектным институтом ГИПРОНИИсельхоз). Содержание маточного поголовья принято станочно-выгульное. Кормление животных предусмотрено влажными кормовыми смесями. Раздача корма — электрифицированными кормораздатчиками КС-1,5 и КСП-0,8. Удаление навоза — транспортерами.

На специализированных пригородных откормочных фермах широкое применение для кормления животных найдут пищевые отходы. Для их приготовления институт ЦИТЭПсельхоз разработал типовой проект 802—6—8.83 кормоприготовительного цеха с использованием пищевых отходов производительностью 20 т в час. Этот же институт разработал типовой проект № 802—6—5 кормоцеха для откормочной фермы на 12 тыс. свиней с использованием пищевых отходов. В кормоцехах предусматриваются измельчение, сепарация и тепловая обработка пищевых отходов и смешивание их с кормбикормами и молочными отходами для приготовления кормовых смесей влажностью до 80 %.

Механизация приготовления кормов в кормоцехах осуществляется при помощи комплектов технологического оборудования типа КПО-150, серийно выпускаемых промышленностью.

Строительство новых свиноводческих комплексов по выращиванию и откорму свиней будет вестись в основном

ВНИИ СЕЛЬХОЗ
Т. В. И. Г. И. А. С. П. О. В. С. К. О. В. О. Р. Т.
И. С. П. № 27988
4003.82.7

Сельскохозяйственная
СВЯЗЬ И ТЕЛЕ
И. М. ГОРБА

на предприятиях небольшой производственной мощности — на 27 тыс. свиней в год с возможностью дальнейшего расширения их до 54 тыс. свиней в год.

Комплекс по выращиванию и откорму 27 тыс. свиней в год (ТП 802—01—6, разработан проектным институтом ГИПРОНИИсельхоз на базе действующих типовых проектов 819—217 и 819—216 свинокомплексов на 54 и 108 тыс. свиней в год с учетом предложений НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР и применением для механизации производственных процессов машин и оборудования, серийно выпускающихся промышленностью).

В составе комплекса предусматривается строительство следующих основных зданий и сооружений:

здания племенного сектора комплекса (ТП 802—4—2);

свинарника для холостых и супоросных маток на 1380 мест (ТП 802—2—2);

свинарника-маточника на 300 маток (ТП 802—3—2);

свинарника для поросят-отъемышей на 7600 мест (ТП 802—4—3);

двух свинарников-откормочников на 3750 мест каждый (ТП 802—5—16);

свинарника-откормочника на 1875 мест (ТП 802—5—17);

станции искусственного осеменения (ТП 807—103);

соединительного коридора (ТП 802—9—27);

кормосмесительной (ТП 802—6—4);

склада рассыпных и гранулированных кормов вместимостью 280 т (ТП 813—173) и других вспомогательных зданий и сооружений.

Комплекс является специализированным предприятием с законченным производственным циклом по выращиванию и откорму свиней и воспроизводству маточного поголовья.

Особенности проекта заключаются в следующем:

в состав свиноводческого комплекса входит здание племенного сектора, который предназначен для равномерного воспроизводства ремонтных свинок, оценки маток и хряков по генотипу;

помещение племенного сектора состоит из девяти изолированных помещений для содержания холостых, супоросных свиноматок, ремонтного молодняка и хряков (1 секция); ремонтного молодняка (1 секция); опороса маток (3 секции); поросят-отъемышей (3 секции); контрольного откорма (1 секция);

кормление холостых и условно-супоросных свиноматок в групповых кормушках с ручным управлением кормораздачей;

ограждающие элементы станков в свинарниках для супоросных свиноматок и откормочного поголовья выполнены из сплошных железобетонных панелей на высоту 1,2 м и только в зоне дефекации над решетчатым полом установлены контактные (решетчатые) железобетонные панели;

зона дефекации (каналы навозоудаления) в свинарниках для супоросных свиноматок и откормочного поголовья перенесены к служебному проходу; между полом логова и решетчатым полом зоны дефекации предусмотрен перепад (до 0,1 м);

в зоне дефекации под продольными перегородками станков устроены сбросные щели;

пневмотранспортирование сухих кормов;

предусмотрена самотечная система удаления навоза периодического действия.

Разработанный проект по своим основным технико-экономическим показателям выгодно отличается от проекта свинокомплекса на 24 тыс. свиней в год (ТП 802—147.72).

Комплексная механизация технологических процессов обеспечивается при помощи комплекта технологического оборудования типа КПС-54.

Строительство свинокомплексов на 54 и 108 тыс. свиней будет вестись только по вновь разрабатываемым типовым проектам с павильонной застройкой. Содержание животных на этих комплексах принято безвыгульное.

Кормление подсосных свиноматок предусмотрено комбикормами с увлажнением в кормушках, кормление поросят-отъемышей — сухими комбикормами с раздачей тросошайбовыми транспортерами и шнеками. Кормление остального поголовья свиней обеспечивается жидкими кормами, транспортируемыми насосами по трубопроводам из кормосмесительных отделений.

Хранение сухих и приготовление жидких кормов в репродукторных секторах свиноводческих комплексов осуществляются в кормосмесительных отделениях со складом комбикормов вместимостью 180 т, а в откормочных секторах — в кормосмесительных отделениях со складом комбикормов вместимостью 360 т. Комплексная механизация технологических процессов обеспечивается при по-

мощи комплектов технологического оборудования типа КПС-54 и КПС-108.

Для обеспечения комплексов на 54 и 108 тыс. свиней в год племенным молодняком предназначены репродукторные племенные фермы, которые соответственно строились по типовым проектам 819—213 и 819—214. На этих фермах предусмотрена поточная технология выращивания ремонтного молодняка со станково-выгульным содержанием. Кормят поросят-отъемышей сухими комбикормами, а остальные половозрастные группы животных — влажными. Для раздачи кормов применяют электрифицированные кормораздатчики КС-1,5. Удаляют навоз скребковыми транспортерами ТС-1 (ПР) и ТС-1 (ПП). Для содержания подсосных свиноматок применяют станочное оборудование ОСМ-60.

Для воспроизводства и выращивания племенного молодняка предназначены свиноводческие племенные фермы соответственно на 600 (ТП 819—145), 400 (ТП 819—144) и 300 основных маток (ТП 819—146). На этих фермах принято станково-выгульное содержание животных. Кормление всех половозрастных групп свиней предусмотрено влажными кормовыми смесями. Раздают корма при помощи мобильных электрифицированных кормораздатчиков. Удаляют навоз скребковыми навозоуборочными транспортерами.

Большим резервом в производстве мяса свинины является организация подсобных хозяйств на промышленных предприятиях. Для выращивания и откорма свиней в таких хозяйствах предназначены следующие типовые проекты:

фермы откорма на 3 и 6 тыс. свиней в год с использованием пищевых отходов (ТП 802—01—13.84);

свинарника для откорма 100 свиней в год (ТП 802—5—1 и 802—5—7);

свинарника для откорма 300 свиней в год (ТП 802—5—2 и 802—5—8);

свинарника для откорма 500 свиней в год (ТП 802—5—3 и 802—5—9);

свинарника для выращивания и откорма 100 свиней в год (ТП 802—5—4 и 802—5—10);

свинарника для выращивания и откорма 300 свиней в год (ТП 802—5—5 и 802—5—11);

свинарника для выращивания и откорма 500 свиней в год (ТП 802—5—6 и 802—5—12).

Кормление животных во всех типовых проектах сви-

нарников принято влажными кормовыми смесями с использованием пищевых отходов. Раздача кормов — мобильными кормораздатчиками. Удаление навоза — скребковыми транспортерами.

Фермы для откорма 3 и 6 тыс. свиней в год с использованием пищевых отходов (ТП 802—01—13.84, разработан проектным институтом Росгипрониисельстрой). В составе фермы предусматривается строительство:

двух свинарников-откормочников на 1500 мест каждый для подсобных хозяйств предприятий (ТП 802—5—27.84);

кормоцеха (ТП 802—6—12.84);

трех навозосборников вместимостью 100 м³ каждый (ТП 801—177) и других вспомогательных зданий и сооружений.

Откормочные фермы комплектуют молодняком из прикрепленных репродукторных ферм. Планировочные решения предусматривают строительство свинарников (габариты 18×126 м), соединенных с кормоприготовительным цехом галереями. Приготавливают корма для животных в кормоцехе. Транспортируют корма от кормоцеха к свинарникам и раздают в кормушки кормораздатчиком КС-1,5. Поение животных — из сосковых автопоилок ПСС-1. Уборка навоза из свинарников — транспортерами ТСН-2Б. Транспортировка навоза от свинарников в навозосборники — насосом НЖН-200.

При капитальном ремонте, реконструкции и расширении существующих товарных ферм (до 300 основных и 300 проверяемых свиноматок) с неравномерной сезонной системой опоросов, а также для содержания животных в теплое время года на открытом воздухе рекомендуется строить летние лагеря:

на 120 свиноматок холостых, супоросных и 12 хряков (ТП 802—09—21);

на 60 подсосных свиноматок с поросятами (опорос и содержание с поросятами до 60-дневного возраста) или 540 поросят-отъемышей (ТП 802—09—22);

600 голов ремонтного молодняка или откормочных свиней (ТП 802—09—23).

Содержат животных во всех типах лагерей под навесами, кормят на выгульных площадках влажными кормовыми смесями. Раздача кормов — мобильная. Удаление навоза — бульдозером. Приготовление кормов — в кормоцехах ферм.

Совершенствование типовых проектов комплексов

Промышленная технология производства свинины представляет собой биологический конвейер, в котором целесообразно увязаны биологические особенности животных с технологическими, техническими и организационно-экономическими сторонами производства.

Поточная промышленная технология производства свинины должна обеспечить равномерность, ритмичность и постоянный уровень производства свинины для комплекса заданной мощности. Уровень производства свинины необходимо увеличивать только за счет повышения продуктивности животных, но ни в коем случае за счет увеличения поголовья.

Основу промышленного производства свинины составляет поток, представляющий собой «живой конвейер», составленный из половозрастных групп: свиноматки, хряки-производители, поросята-сосуны, поросята-отъемыши, откормочный молодняк, ремонтный молодняк (свинки и хрячки). Каждую группу размещают в отдельном здании или секции здания и своевременно, согласно циклограмме производственного процесса, переводят в другое здание, а на ее место после профилактических, санитарно-ветеринарных мероприятий помещают очередную группу.

Для безостановочной работы такого биологического конвейера необходим минимум дополнительных зданий и сооружений, которые бы обеспечили планомерное проведение текущих и капитальных ремонтов основных производственных зданий, их элементов, технологического оборудования, техническое переоснащение и реконструкцию.

Тем более, что даже действующими общесоюзными нормами технологического проектирования свиноводческих предприятий ОНТП 2—85 для обеспечения бесперебойной работы свиноводческих комплексов и ферм при поточном производстве продукции допускается резерв мест для различных групп животных в пределах 5...10%.

Техническое состояние первых свинокомплексов и опыт их эксплуатации показывают, что дополнительные здания необходимо строить незамедлительно.

Опыт работы свинокомплексов «Кузнецовский» на

108 тыс. свиней в год Московской области, «Восточный» Ленинградской области, «Ильиногорский» Горьковской области, эксплуатирующихся более 13 лет, и анализ их генпланов, технологии поточного производства свинины, объемно-планировочных решений свиноводов и возможных вариантов организации ремонта основных производственных зданий показывают, что для непрерывного производства свинины на этих комплексах с обеспечением текущих и капитальных ремонтов строительной части и технологического оборудования свиноводов необходимо дополнительно построить четыре специализированных полуздания для содержания: холостых, условно-супоросных и супоросных свиноматок; подсосных свиноматок и поросят-сосунов; поросят-отъемышей; откормочного поголовья.

При этом для уменьшения количества дополнительных зданий предусматривается содержание холостых и условно-супоросных свиноматок в групповых станках такой же конструкции, как и для содержания супоросных свиноматок.

Строительство дополнительных зданий обеспечивает выполнение санитарно-ветеринарных требований, организацию строительных работ без нарушения технологического процесса поточного производства свинины. Кроме того, для строительства дополнительных зданий могут быть использованы действующие типовые проекты с аналогичной технологией поточного производства свинины и технологическим оборудованием.

Из анализа рассмотренных выше схем генеральных планов свинокомплексов на 108 тыс. свиней (рис. 1, ТП 819—216) в год видно, что для различных типов свиноводов невозможно построить одинаковое и пропорциональное количество дополнительных зданий. Так, для холостых, условно-супоросных и супоросных свиноматок и поочередного содержания в них указанных половозрастных групп свиней потребуется дополнительных площадей 12,5%, для опороса свиноматок и содержания поросят-сосунов потребуется 25%; для дорашивания поросят-отъемышей — 16,6% и для откормочного поголовья — 5%.

Для свинокомплексов на 54 тыс. свиней в год (ТП 819—217 и 802—142) потребуется построить дополнительно четыре или три полуздания с учетом того, что в одном полуздании поочередно будут содержать холо-

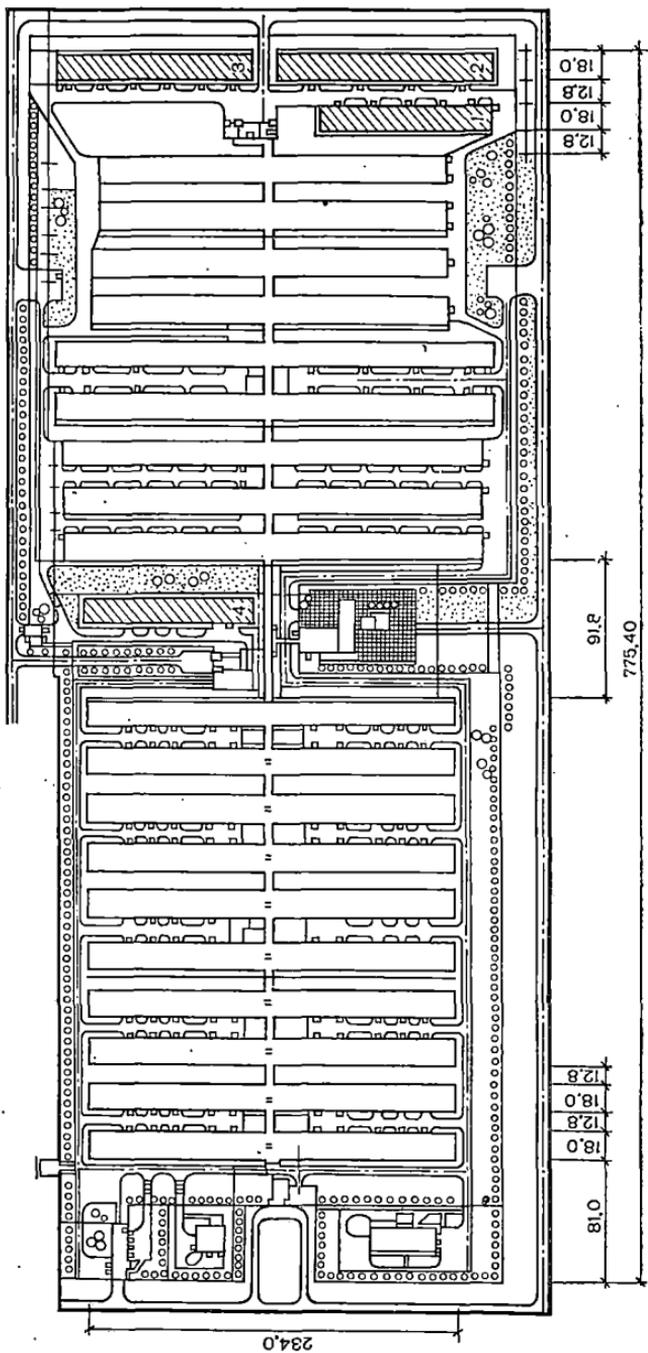


Рис. 1. Технологическая схема генплана свиного комплекса по выращиванию и откорму 108 тыс. свиней в год (ТП 819—216) с дополнительными специализированными полузданиями:
 1 — свиноводник для холостых и супоросных свиноматок; 2 — свиноводник для опороса свиноматок; 3 — свиноводник для поросат-отъемышей; 4 — свиноводник-откормочник

стых, условно-супоросных, супоросных свиноматок и откормочное поголовье.

При этом дополнительные площади для содержания холостых, условно-супоросных, супоросных свиноматок и откормочного поголовья составят 7%; для опороса свиноматок и содержания поросят-сосунов — 50% и для содержания поросят-отъемышей — 25%. В то же время в этом случае не обеспечиваются санитарно-ветеринарные требования по содержанию в одном полуздании поочередно холостых, условно-супоросных и супоросных свиноматок и откормочного поголовья. Хотя по планировочному решению и строительству этого полуздания на границе репродукторного и откормочного секторов можно допустить при соответствующем согласовании с Главветуправлением Агропрома СССР поочередное содержание в этом полуздании указанных половозрастных групп животных.

Однако строительство такого большого количества дополнительных основных производственных зданий требует значительных капиталовложений, которые без увеличения производственной мощности свинокомплексов вряд ли могут быть выделены.

В то же время общесоюзными нормами технологического проектирования свиноводческих предприятий ОНТП 2—85 для обеспечения бесперебойной работы свиноводческих комплексов и ферм при поточном производстве продукции допускается резерв мест для отдельных групп животных в пределах: для холостых и осеменяемых маток — 10%; для поросят-отъемышей, отстающих в развитии, — до 8%; для поросят-сосунов после отъема от маток (в свинарнике-маточнике) — 5...10%.

Кроме того, в разделе норм площадей и размеров основных технологических элементов зданий, сооружений и помещений (ОНТП 2—85) допускаются отклонения от указанных в таблице размеров в пределах 5%.

Таким образом, практически в соответствии с общесоюзными нормами технологического проектирования свиноводческих предприятий ОНТП 2—85 при проектировании свиноводческих комплексов и ферм с поточной технологией производства свинины допускается резерв площадей для всех половозрастных групп животных от 5 до 15%.

Задача проектировщиков заключается в том, чтобы найти такие объемно-планировочные решения основных производственных зданий, такие технологические схемы

генпланов и планировочные решения дополнительных зданий, которые, обеспечивая в первую очередь строгое выполнение технологического процесса в соответствии с санитарно-ветеринарными требованиями, позволили бы организовать текущие и капитальные ремонты строительной части и технологического оборудования основных производственных зданий.

Из анализа объемно-планировочных, технологических и технических решений рассмотренных выше проектов, схем генеральных планов следует, что решение этой сложной задачи может быть достигнуто путем строительства универсального полуздания многоцелевого назначения в секторе репродукции и одной половины специализированного здания в секторе откорма.

Универсальное полуздание многоцелевого назначения в секторе репродукции обеспечит поочередное содержание холостых, условно-супоросных и подсосных свиноматок, а также порослят-отъемышей в соответствии с продолжительностью технологического цикла для этих половозрастных групп животных, а продолжительность ремонта здания или его элементов должна быть равна или кратна продолжительности технологического цикла.

При этом для свинокомплексов на 108 тыс. свиней, построенных по ТП 819—216 (рис. 2) и 802—143, потребуются дополнительно:

универсальное полуздание многоцелевого назначения в секторе репродукции, что увеличит площади в пределах, допустимых ОНТП 2—85,— 5,5%;

одна половина специализированного здания для откорма свиней в секторе откорма, что увеличит площади также в пределах, допустимых ОНТП 2—85,— 5%.

Для свинокомплексов на 54 тыс. свиней в год, построенных по ТП 819—217 и 802—142 соответственно потребуются:

одно универсальное полуздание многоцелевого назначения в секторе репродукции, что составит увеличение площадей в пределах, допустимых ОНТП 2—85,— 11%;

одна половина специализированного здания для откорма свиней в секторе откорма, что увеличит площади не более чем на 10%.

Для свинокомплексов на 54 тыс. свиней в год, построенных по ТП 819—168 (рис. 3) с блочной объемно-планировочной застройкой, можно предусмотреть дополнительное строительство в секторе репродукции одной универсальной секции многоцелевого назначения для со-

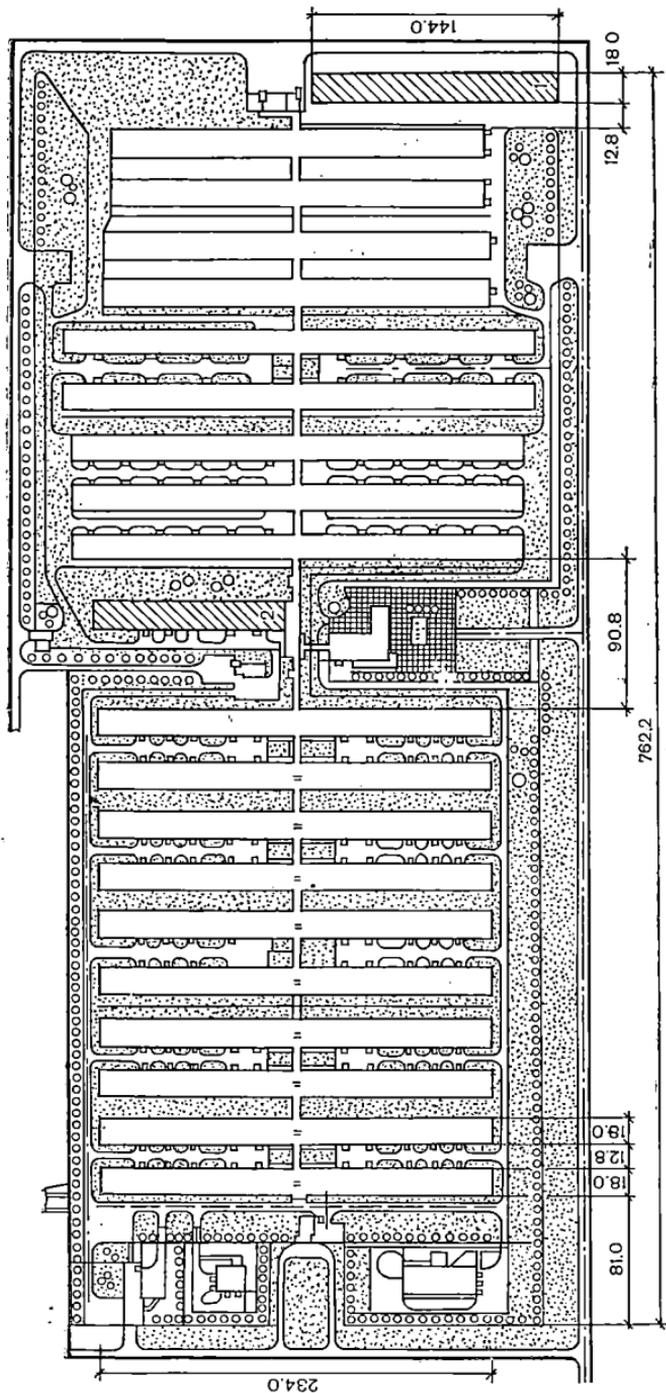


Рис. 2. Технологическая схема генплана свиного комплекса по выращиванию и откорму 108 тыс. свиней в год (ТП 819—216) с дополнительным универсальным полузданием многоцелевого назначения и специализированным полузданием: 1 — универсальное полуздание многоцелевого назначения для содержания жиготных репродукторного сектора; 2 — специализированное полуздание для откорма свиней

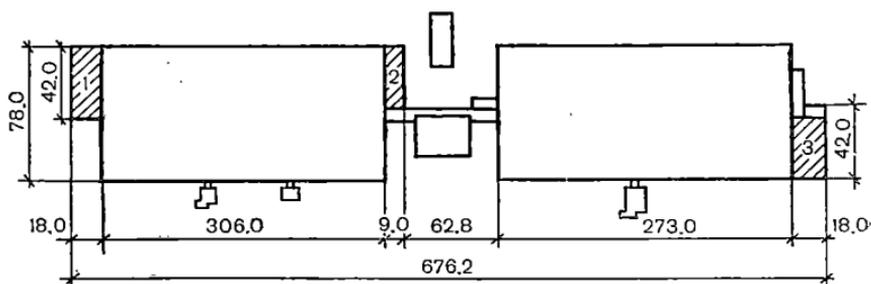


Рис. 3. Технологическая схема генплана свиного комплекса по выращиванию и откорму 54 тыс. свиней в год с блочным объемно-планировочным решением (ТП 819—168), с дополнительной универсальной и специализированными секциями для содержания различных половозрастных групп животных:

1 — универсальная секция многоцелевого назначения для поочередного содержания холостых, супоросных и подсосных свиноматок; 2 — специализированная секция для содержания поросят-отъемышей; 3 — специализированная секция для содержания откормочного поголовья

держания холостых, условно-супоросных, подсосных свиноматок и одной дополнительной специализированной секции для дорастивания поросят-отъемышей, а в секторе откорма — одной дополнительной специализированной секции для откормочных свиней. При этом площади для этих групп животных не превысят допустимых ОНТП 2—85 и составят для:

холостых, условно-супоросных и подсосных свиноматок — 3%; поросят-отъемышей — 4,8, откормочного поголовья — 3,3%.

Исходными данными для определения дополнительных станко-мест, секций и помещений для обеспечения непрерывности производства свинины с учетом длительности восстановительных процессов являются:

общесоюзные нормы технологического проектирования свиноводческих предприятий ОНТП 2—85;

периодичность текущего и капитального ремонтов отдельных элементов основных производственных зданий;

продолжительность ремонта основных производственных зданий для содержания различных половозрастных групп свиней в соответствии с продолжительностью производственного цикла;

трудоемкость демонтажа износившегося и монтажа нового или отремонтированного технологического оборудования.

При этом в универсальных зданиях многоцелевого

назначения должно предусматриваться такое количество изолированных секций и станко-мест для поочередного содержания различных половозрастных групп животных, которое строго соответствовало бы количеству изолированных секций и станко-мест, имеющихся в существующих специализированных полузданиях. Количество изолированных секций и станко-мест в дополнительных специализированных полузданиях должно строго соответствовать их количеству в существующих специализированных зданиях.

Таким образом, универсальное здание многоцелевого назначения для секторов репродукции свиногокомплексов по выращиванию и откорму 54 и 108 тыс. свиней в год с павильонной застройкой должно состоять из 8 изолированных секций, в каждой из которых разместилось бы 30 универсальных станков. В станках можно содержать либо 90—120 холостых, или условно-супоросных, или супоросных свиноматок, или 30 подсосных свиноматок с поросятами, или 600 поросят-отъемышей.

Специализированное полуздание для откорма свиней в секторе откорма этих комплексов должно состоять из трех изолированных секций, в каждой из которых размещают 24 и 48 станков. В станке содержат 25 или 13 откормочных свиней.

В универсальной секции многоцелевого назначения для репродукторного сектора свиногокомплекса с блочной застройкой рекомендуется размещать 24 или 48 станков, в которых должны содержаться 312 холостых, или условно-супоросных, или супоросных свиноматок. В специализированной секции репродукторного сектора этого комплекса размещают 24 станка для 600 поросят-отъемышей.

В специализированной секции откормочного сектора этого комплекса размещают 24 или 48 станков для 600 откормочных свиней.

Периодичность текущего и капитального ремонтов отдельных основных производственных зданий с учетом эксплуатации первых свиногокомплексов составляет один раз в 5...8 лет.

Продолжительность ремонта основных производственных зданий состоит из продолжительности подготовки здания к ремонту (чистка, мойка строительных элементов и технологического оборудования); продолжительности демонтажа технологического оборудования или его узлов; продолжительности восстановления элементов

строительных конструкций и монтажа нового или восстановленного технологического оборудования и его узлов.

Опыт эксплуатации первых свинокомплексов показывает, что продолжительность ремонта специализированных полуданий для содержания большинства половозрастных групп животных составляет около 90...120 дней.

С учетом продолжительности производственного цикла для каждой половозрастной группы продолжительность ремонта полуданий должна составлять для: холостых, условно-супоросных и супоросных свиноматок — 80 дней, подсосных свиноматок — 78, поросят-отъемышей — 84 и откормочных свиней — 116 дней.

Универсальное полудание многоцелевого назначения (рис. 4) предназначено для поочередного содержания холостых, или условно-супоросных, или супоросных, или подсосных свиноматок, или поросят-отъемышей. Размеры в плане — 144×18 м.

В здании предусмотрены восемь изолированных секций размером 16...18 м, в каждой из которых размещают 30 универсальных станков для поочередного содержания любой половозрастной группы животных.

Универсальный станок с односторонним фронтом обслуживания имеет размеры 3×2 м. Для опороса станок оборудован трансформирующимися перегородками и ограничителем против задавливания поросят. Передний фронт станка металлический. По переднему фронту его размещены: калитка с навесной кормушкой для свиноматки, кормушка для поросят и калитка для обслуживания зоны поросят. Боковые и задняя перегородки станка — сплошные из строительных конструкций. Пол станка — сплошной, решетчатый, железобетонный, с шириной планок 120 мм и шириной щелей 10 мм. Для периодической очистки от навоза в каждом станке предусмотрены два откидных люка.

Тяжелосупоросную свиноматку за 2...3 дня до опороса ставят в станок и фиксируют подвижными перегородками. Через 7...10 дней после опороса свиноматку расфиксируют, образуя зону для содержания свиноматки и зону для поросят. При отъеме поросят перегородки закрепляют вдоль одной из сплошных перегородок и переднего фронта. При таком планировочном решении в каждом станке содержат по 20 поросят-отъемышей, или 3 холостых, условно-супоросных, или супоросных свиноматок.

Корма всем половозрастным группам животных раздают кормораздатчиком КСП-0,8. Сухие комбикорма

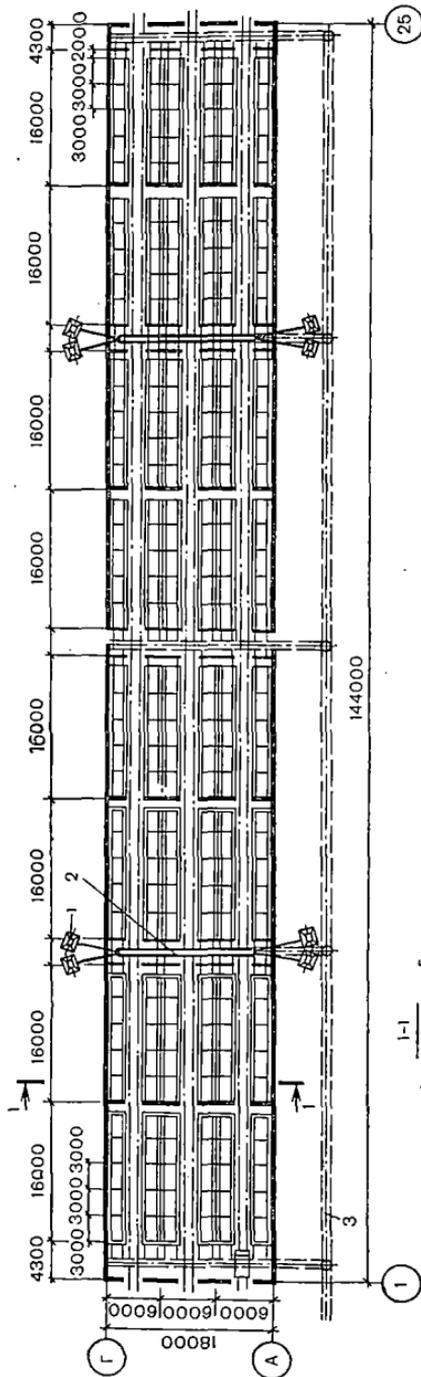
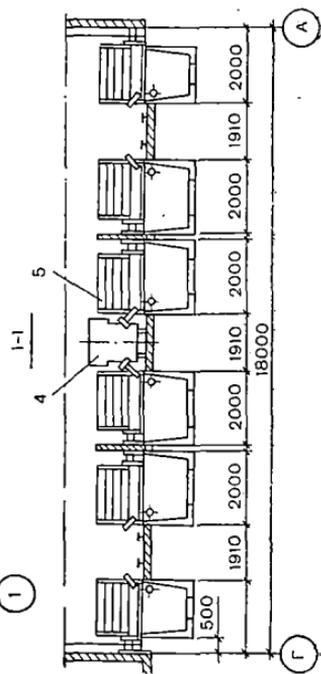


Рис. 4. Универсальное здание многоцелевого назначения для поочередного содержания 720 холостых свиноматок, или 720 супоросных свиноматок, или 240 подсосных свиноматок, или 3600 порослят-отъемышей:

1 — бункер для хранения сухих кормов со шнеком БСК-10; 2 — конвейер винтовой УЩЧ-4; 3 — дренажный трубопровод из автостялок ДУ-100; 4 — кормораздатчик КСП-0,8; 5 — универсальное станочное оборудование



хранят в восьми бункерах БСК-10. Комбикорма в кормораздатчики загружают спиральными транспортерами бункеров БСК-10 и цепными транспортерами.

Навоз удаляют самотечной системой непрерывного действия.

Поение животных производится из сосковых автопоилок с дренажным сбором и отводом потерь воды.

Основной недостаток этого планировочного решения универсального полуждания — перевозка поросят-сосунов и поросят-отъемышей по улице, что требует применения специализированных обогреваемых автофургонов.

Поэтому целесообразнее вариант универсального здания с размерами 150×18 м. В здании предусмотрено также восемь изолированных секций размером 18×16 м, в каждой из которых размещают 30 универсальных станков для поочередного содержания любой перечисленной выше половозрастной группы животных.

Универсальный станок отличается только размерами в плане ($3,0 \times 2,4$ м). В каждом станке содержат до 20 поросят-отъемышей, или 4 холостых, или условно-супоросных, или супоросных свиноматок. В остальном конструкция станка и порядок его использования не отличается от рассмотренного.

Особенность этого универсального полуждания — наличие продольного служебного коридора, что обеспечивает нормальные условия при постановке и перемещении всех половозрастных групп животных.

Жидкие корма транспортируют по трубам и раздают при помощи шлангов, оборудованных раздаточными пистолетами.

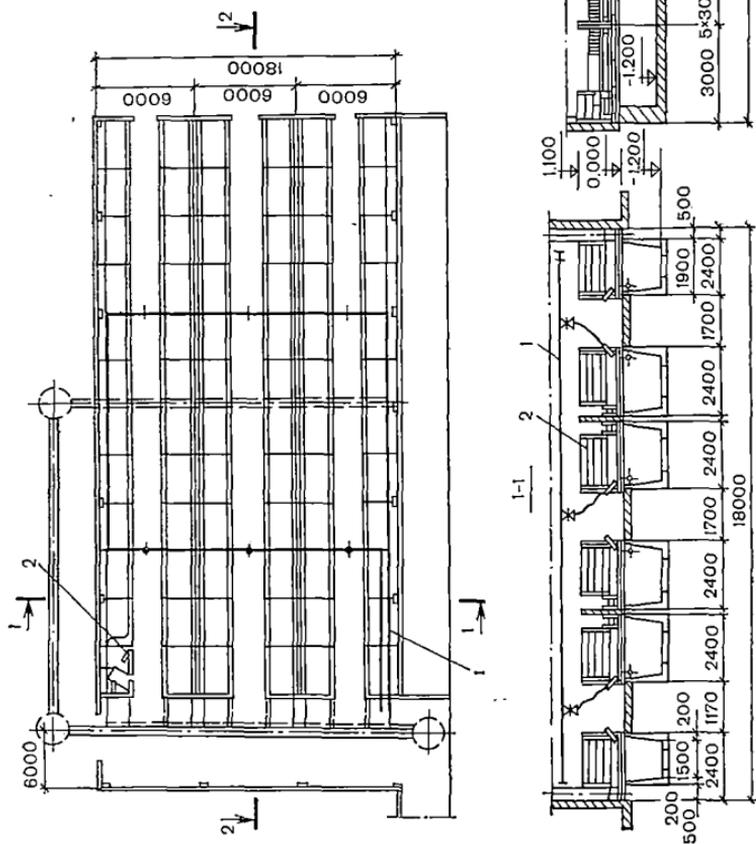
Сухие корма поросятам-отъемышам раздают тросошайбовым транспортером типа КПС-108.46.16.000 и тележками ТУ-300.

Навозоудаление и поение животных аналогично первому варианту.

Для свинокомплексов с блочным объемно-планировочным решением рекомендуется универсальная секция (рис. 5). Она предназначена для поочередного содержания холостых, или условно-супоросных, или супоросных, или подсосных свиноматок. Секция имеет размеры 18×36 м. В секции предусмотрены два отделения, в каждом из которых в шесть рядов размещают 36 универсальных станков для поочередного содержания любой из перечисленных половозрастных групп животных. Универсальный станок имеет размеры $3,0 \times 2,4$ м. В остальном конструк-

Рис. 5. Универсальная секция для поочередного целевого назначения для поочередного содержания холостых, супоросных или подсосных свиноматок в репродуктивном секторе свиноматки с блочным объемно-планировочным решением:

1 — гидростанция для раздачи кормов типа КПС-54; 2 — универсальное станочное оборудование



ция станка и порядок его использования не отличаются от универсальных станков.

Корма раздают при помощи гидроустановки КПС-54.

Навоз удаляют самотечной системой непрерывного действия. Для поения животных установлены сосковые поилки с дренажной системой сбора потерь воды.

При техническом перевооружении существующих свинокмплексов с павильонной застройкой, а также при совершенствовании действующих типовых проектов целесообразно применять технические решения, приведенные ниже.

Свинарник для группового содержания 792 холостых, условно-супоросных, супоросных свиноматок или 1800 откормочных имеет размеры 18×114 м. Состоит из трех изолированных секций, в каждой из которых размещают в два ряда 24 станка. В каждом станке размещают 11 свиноматок или 25 откормочных свиней.

Корма раздают при помощи оборудования КПС-108. 47.00.000, навоз удаляют по системе непрерывного действия. В станках предусмотрены сплошные решетчатые полы. Продольные перегородки выполнены сплошными, с устройством контактных зон со стороны служебного прохода. Автопоение животных осуществляется из сосковых автопоилок, с системой дренажа потерь воды от поения свиней и неисправности автопоилок.

Свинарник для группового содержания 864 холостых, условно-супоросных, супоросных свиноматок или 1872 откормочных свиней имеет три изолированные секции. Это позволяет содержать животных небольшими группами. Кормят свиней кормовыми смесями пониженной влажности, так как укороченные кормушки обеспечивают растекаемость кормов влажностью 75%.

Способы раздачи кормов, удаления навоза и автопоения аналогичны рассмотренным в первом варианте.

Свинарник для опороса свиноматок на 256 мест имеет размеры 132×18 м и состоит из восьми изолированных секций, в каждой из которых установлены 32 станка СОС-Ф-35 с приподнятыми решетчатыми полами.

Корма животным раздают по трубам. Удаляют навоз самотечной системой непрерывного действия. Автопоение животных из сосковых автопоилок с дренажной системой сбора потерь воды от поения и неисправности автопоилок.

Свинарник для содержания 4200 поросят-отъемышей имеет в плане размеры 130×18 м. Состоит из семи изо-

лированных секций размером $16,38 \times 15,6$ м для содержания поросят-отъемышей и помещения для поросят, отстающих в росте.

В каждой изолированной секции для содержания поросят-отъемышей установлены 24 групповые клетки КГО-Ф-25 с приподнятыми решетчатыми полами.

Корма раздают при помощи шнековых транспортеров КПС-108.46.02.000, шайбового транспортера КПС-108.46.16.000 и бункеров КПС-108.46.01.000. Навоз удаляют самотечной системой непрерывного действия. Для поения животных установлены сосковые автопоилки с системой дренажа потерь воды.

Резервная секция предназначена для группового содержания 600 поросят-отъемышей свинокомплексов с блочной застройкой. В секции размещают в два ряда 24 групповые клетки КГО-25 с приподнятыми решетчатыми полами. В каждой клетке содержат 25 поросят-отъемышей.

Сухие комбикорма раздают винтовыми конвейерами УГШ-4 и транспортерами шнековыми КПС-108.46.02.000. Навоз удаляют по самотечной системе непрерывного действия. Автопоение животных осуществляется при помощи сосковых поилок с дренажем системы поения.

Резервная секция для откорма предназначена для свинокомплексов с блочной застройкой на 600 — 624 свиней. Предусмотрены два варианта объемно-планировочных решений секций с двух- и четырехрядным расположением групповых станков. При двухрядном расположении станков обеспечивается транспортировка, раздача и растекаемость кормов пониженной влажности (75%).

Корма раздают оборудованием КПС-108.47.00.000. Навоз удаляют по самотечной системе непрерывного действия. Автопоение животных из сосковых автопоилок с дренажной системой сбора и отвода потерь воды. Полы в станках — сплошные решетчатые. Продольные перегородки — сплошные с контактной зоной со стороны служебного прохода.

Таким образом, для обеспечения непрерывности производства свинины, ремонта зданий и технологического оборудования, а также для возможности технического перевооружения свинокомплекса на 108 тыс. свиней в год необходимо дополнительно построить два полуздания и затратить капиталовложения ориентировочно в сумме 650 тыс. руб. Если в составе свинокомплекса на 108 тыс. не будут предусмотрены дополнительные здания для осу-

ществления текущих и капитальных ремонтов основных производственных зданий или их элементов, то предприятие будет работать с убытком. Так например, если будет выведено из эксплуатации на 90 дней одно полуздание для холостых и условно-супоросных свиноматок, то предприятие на каждом этапе:

первом — не осеменит ежедневно по 24 свиноматки и ремонтные свинки (за 90 дней это составит $24 \times 90 = 2160$);

втором — не передает на опорос $2160 \times 0,75 = 1620$ голов (25% выбраковка);

третьем — не получит $1620 \times 9,5 = 14\ 400$ поросят;

четвертом — не получит на доращивании поросят-отъемышей $14\ 400 \times 0,9 \times 0,033 = 442$ т живой массы (7% выбраковка);

пятом — не получит на откорме $13\ 100 \times 0,054 = 707$ т живой массы (2,8% выбраковка).

В целом свинокомплекс за этот период недополучит 1119 т свинины. При реализационной цене за 1 т свинины 160 руб. ущерб составит 1 780 500 руб. в год.

Таким образом, затраты на дополнительное строительство универсального полуздания многоцелевого назначения в репродукторном секторе и специализированного полуздания для откорма свиней в откормочном секторе свинокомплекса окупятся менее чем за полгода.

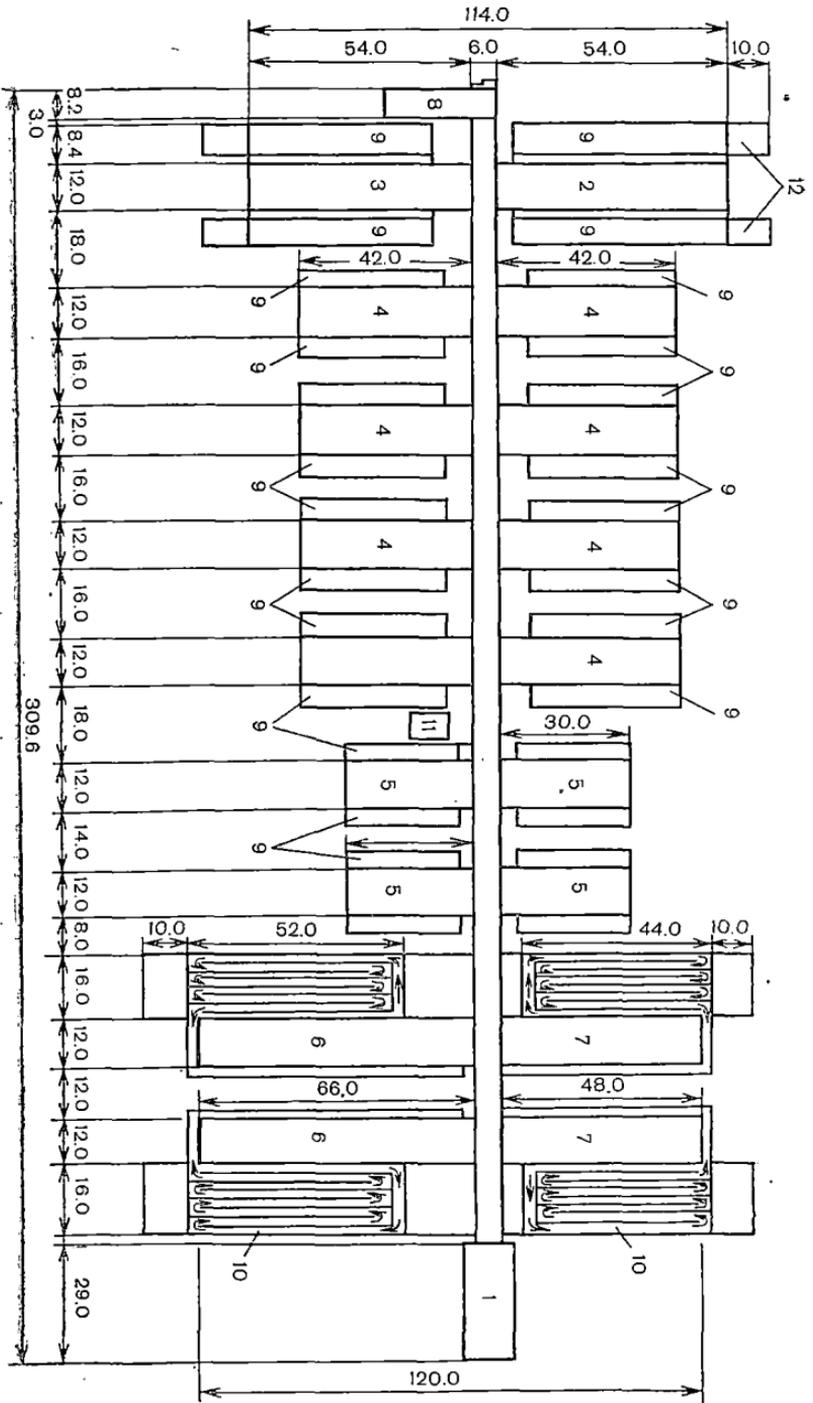
Кроме того, будет получен дополнительный экономический эффект от применения новых технологических решений при техническом перевооружении свинокомплекса.

Совершенствование типовых проектов племенных ферм

Из типовых проектов племенных свиноводческих ферм в наибольшей степени зоотехническим требованиям (конструкция, ширина зданий) отвечают типовые проек-

Рис. 6. Усовершенствованная технологическая схема генплана племенной фермы:

1 — ветсанпропускник; 2, 3 — свинарник-маточник на 160 холостых и 168 супоросных маток; 4 — свинарник-маточник для опороса 48 маток; 5 — свинарник на 480 поросят-отъемышей; 6, 7 — свинарник на 560 голов ремонтного молодняка; 8 — кормодеж; 9 — выгульные площадки; 10 — моционные дорожки лабиринтного типа; 11 — насосная станция перекачки навоза; 12 — площадка для сбора навоза



ты 819—213 и 819—214. Они предназначены для выращивания ремонтного молодняка для свинокомплексов на 54 и 108 тыс. свиней в год.

Однако и типовые проекты племенных свиноводческих ферм имеют ряд недостатков:

не обеспечивается поточная технология выращивания ремонтного молодняка, так как не во всех свинарниках для содержания различных половозрастных групп животных имеются изолированные секции и нельзя соблюсти технологический принцип «все пусто — все занято»;

затруднено свободно-выгульное содержание холостых и супоросных свиноматок;

не обеспечивается активный моцион ремонтного молодняка;

предусмотренные проектом средства механизации не обеспечивают комплексную механизацию технологических процессов с максимальным использованием кормов собственного производства.

Усовершенствованная технология обеспечивает поточное выращивание ремонтного молодняка. При этом животных всех половозрастных групп предусмотрено содержать в изолированных секциях специализированных свинарников, обеспечивающих основной технологический принцип «все пусто — все занято».

Вместимость изолированных секций соответствует размеру рабочих групп животных. Так, технологическая группа на осеменении состоит из 32 маток (табл. 1).

При 25%-ном прохолосте на опорос пойдет группа тяжелосупоросных маток в 24 головы. Вместимость изолированной секции на опоросе составляет 24 матки, а на дорастивании порослят-отъемышей — 240 порослят. Холостых маток в групповых станках содержат небольшими группами.

Для стимулирования прихода холостых маток в охоту между двумя смежными станками для их содержания предусмотрен станок для хряка-пробника. Кроме того, имеется изолированная секция для передержки осемененных маток.

Легкосупоросных маток и маток второго периода супоросности содержат также в групповых станках небольшими группами.

1. поголовье свиней на ферме

Половозрастная группа животных	По типовому проекту 819—213				По проектным предложениям			
	продол- жительность содержания, дн.	кол-во групп	кол-во голов в группе	всего	продол- жительность содержания, дн.	кол-во групп	кол-во голов в группе	всего
Хряки-пробники	365	1	6	6	365	1	10	10
Матки на отдыхе	23	2,3	27	62	23	2,3	32	71
Ремонтные свиноматки	60	6,0	6	36	60	6,0	6	36
Матки на осеменении и 1-го периода супоросности	30	3,0	2,7	81	30	3,0	32	96
Матки 2-го периода супоросности	70	7,0	21	147	70	7,0	24	168
Тяжелосупоросные матки	15	1,5	21	32	15	1,5	24	36
Подсосные матки	45	4,5	20	90	45	4,5	22	99
Поросята-сосуны	45	4,5	196	870	45	4,5	211	950
Поросята-сосуны (передержка)	15	1,5	196	292	10	1	211	211
Поросята-отъемыши	60	6,0	182	1092	65	6,5	204	1324
Ремонтный молодняк	150	15,0	61	912	150	15,0	61	912

В свиарниках-маточниках для опороса свиноматок применяют станочное оборудование ОСМ-60. Конструкция свиарников позволяет использовать для опороса свиноматок также станки с односторонним фронтом обслуживания.

Поросят-отъемышей содержат в групповых станках небольшими группами.

В свиарниках для содержания ремонтного молодняка выделены «столовые» для кормления всего поголовья и предусмотрены дорожки лабиринтного типа для активного моциона животных при движении в «столовую».

Конструкция свиарников для содержания холостых и подсосных маток, а также поросят-отъемышей обеспечивает свободно-выгульное их содержание.

Все половозрастные группы животных кормят влажными кормовыми смесями с максимальным включением кормов собственного производства (в пределах рекомендуемых норм).

Усовершенствованная технологическая схема генплана размещения свиарников для содержания всех половозрастных групп животных показана на рисунке 6. Здания свиарников, кормоприготовительный цех, ветсанпропускник и насосная станция перекачки навоза соединены с коридором, по которому транспортируют корма от кормоцеха к свиарникам, перемещают животных, а также прокладывают все инженерные коммуникации.

Для обеспечения свободно-выгульного содержания животных около всех свиарников предусмотрены выгульные площадки с твердым покрытием, а около свиарников для ремонтного молодняка — моционные дорожки лабиринтного типа.

В таблице 2 приведены сравнительные данные площадей типового и предлагаемого проектных решений.

Как видно из таблицы, для выполнения производственной программы типовым проектом племенной свинофермы (819—213) предусматривалось строительство одного свиарника-маточника для 300 холостых и супоросных свиноматок размером в плане 12×126 м, трех свиарников-маточников для 180 подсосных свиноматок размером в плане каждый 12×129 м, двух свиарников для 1600 поросят-отъемышей размером в плане каждый 12×108 м и двух свиарников для 1120 голов ремонтного молодняка размером в плане каждый 12×114 м.

2. Сравнительные данные площадей свиарников по предложению и типовому проекту

Свиарник	Габариты, м/кол-во		Вместимость, гол.		Площадь, м ²		Удельная площадь, м ² /гол.		
	по пред- ложению	по типо- вому проекту	по пред- ложению	по типо- вому проекту	по пред- ложению	по типо- вому проекту	по пред- ложению	по типо- вому проекту	
Для холостых и супорос- ных маток	$\frac{12 \times 108}{1}$	$\frac{12 \times 126}{1}$	328	300	1296	1512	3,95	5,04	1,09
Для опоросов	$\frac{12 \times 90}{4}$	$\frac{12 \times 129}{3}$	192	180	4320	4644	22,5	25,8	2,8
Для поросят- отъемшей	$\frac{12 \times 60}{2}$	$\frac{12 \times 108}{2}$	1920	1600	1440	2592	0,72	1,62	0,9
Для ремонтно- го молодняка	$\frac{12 \times 120}{2}$	$\frac{12 \times 114}{2}$	1120	1120	2880	2736	2,57	2,44	-0,13

Для выполнения этой же производственной программы усовершенствованным проектом предусмотрено строительство одного свинарника-маточника для 328 холостых и супоросных маток размером в плане 12×108 м, четырех свинарников-маточников для 192 подсосных свиноматок размером в плане каждый 12×90 м, двух свинарников для 1920 поросят-отъемышей размером в плане 12×60 м, двух свинарников для 1120 голов ремонтного молодняка размером в плане каждый 12×120 м.

Из таблицы 1 следует, что предлагаемые новые технологические и технические решения позволяют уменьшить удельную площадь на одну голову в свинарнике для холостых и супоросных свиноматок на $1,09$ м², в свинарниках для опоросов — на $2,8$ м², а в свинарнике для поросят-отъемышей — на $0,9$ м². Увеличение удельной площади на $0,13$ м² на одну голову получено только в свинарнике для содержания ремонтного молодняка.

В целом по ферме достигнуто снижение общей площади в основных производственных зданиях на 1548 м². Даже дополнительное строительство соединительного коридора практически не влечет за собой увеличения общей площади.

Рассмотрим усовершенствованные планировочные решения свинарников для содержания различных возрастных групп животных.

Свинарник-маточник для содержания 160 холостых маток, 168 супоросных маток и 10 хряков-пробников (рис. 7) имеет размеры в плане 12×114 м. Коридором свинарник разделен на две изолированные секции. В одной секции в групповых станках содержат 160 холостых маток (по 8 голов в станке).

Между каждыми двумя смежными станками для холостых маток предусмотрен станок для хряка-пробника. Кроме того, в этой секции выделено помещение для индивидуального содержания 22 осемененных маток. В другой секции в групповых станках содержат 168 супоросных маток по 11—12 голов в каждом. Площадь и фронт кормления станков соответствуют нормам проектирования.

Для раздачи кормов используют кормораздатчик КС-1,5, а для удаления навоза в секции для холостых маток — скребковый транспортер ТСН-160, а в секции для супоросных маток — скреперную установку УС-12.

Для свободно-выгульного содержания холостых и супоросных маток в стенах свинарников предусмотрены тамбуры-лазы.

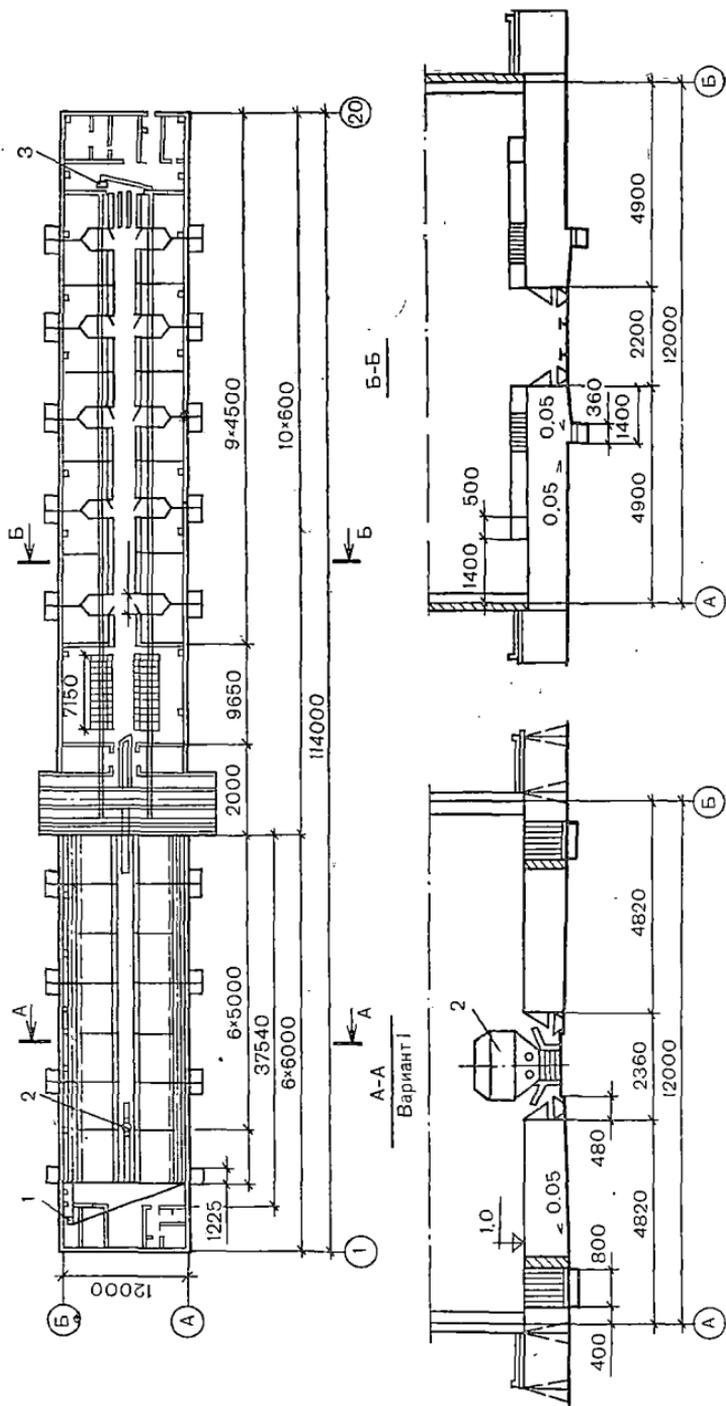
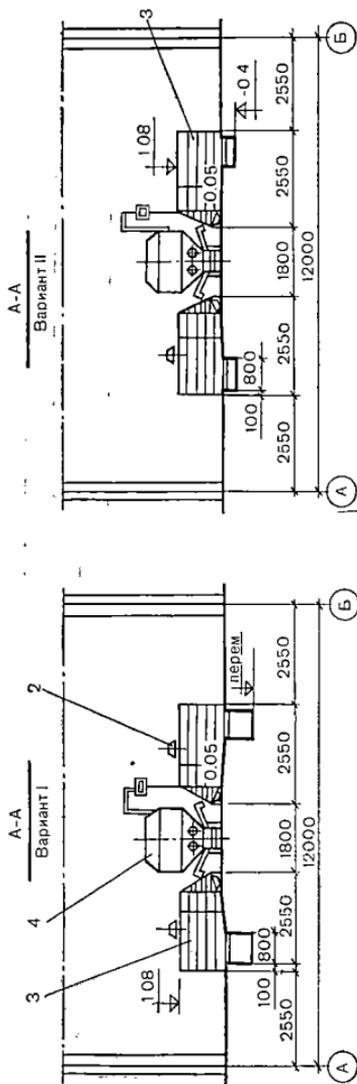
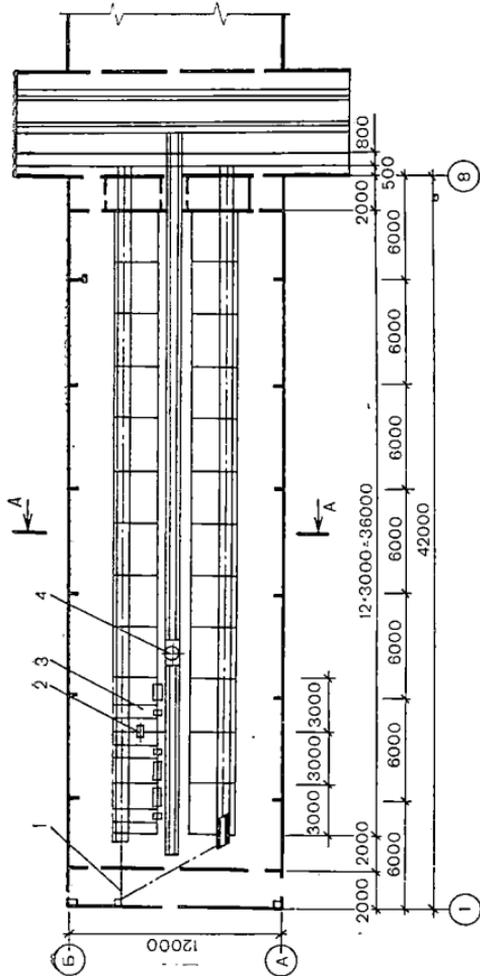


Рис. 7. Свинарник-маточник на 160 холостых маток, 168 супоросных маток и 10 хряков-пробников;
 1 — скрепная установка УС-12.0; 2 — кормораздатчик КС-1.5; 3 — скреповый транспортер ТСН-160

Рис. 8. Сварник-маточник для опоро 48 маток:

1 — скрепная установка УС-12,0; 2 — облучатель ИКУФ-1; 3 — станочное оборудование ОСМ-60-1; 4 — кормораздатчик КС-1,5 или КСП-0,8



Свинарник-маточник для опороса 48 маток (рис. 8) имеет размеры в плане 12×90 м. Коридором свинарник разделен на две изолированные секции, в каждой из которых содержатся 24 подсосные матки в индивидуальных станках типа ОСМ-60-1 или в универсальных станках с односторонним фронтом обслуживания. Для раздачи кормов в свинарнике используют кормораздатчик КСП-0,8, а для удаления навоза — скреперную установку УС-12. При использовании станков для опороса маток с односторонним фронтом обслуживания в теплый период года можно применить свободно-выгульное содержание свиноматок и поросят-сосунов.

Свинарник для содержания 480 поросят-отъемышей (рис. 9) имеет размеры в плане 12×60 м. Коридором и продольными стенами свинарник разделен на 4 изолированные секции.

В секциях на 240 голов каждая в групповых станках вместимостью по 14—15 голов содержат поросят-отъемышей.

Площадь и фронт кормления станков соответствуют нормам проектирования. Для раздачи кормов в свинарнике используют кормораздатчик КС-1,5 или КСП-0,8, а для удаления навоза — скреперную установку УС-12 или скребковый транспортер ТСН-160.

Свинарник для содержания 560 голов ремонтного молодняка (рис. 10) имеет размеры в плане 12×120 м. Коридором и поперечными перегородками свинарник разделен на семь изолированных секций, вместимостью 80 голов каждая. Вдоль свинарника в каждой из секций выделена «столовая». С противоположной стороны от «столовой» вдоль здания предусмотрены моционные дорожки лабиринтного типа общей протяженностью по 0,5 км. Ширина дорожек — 2 м, высота ограждений дорожек — 1 м. Ремонтный молодняк содержат в групповых станках вместимостью 10 голов каждый.

Кормление свиней (двухразовое) осуществляется в «столовых». Направляясь в «столовую», животные проходят по моционным дорожкам лабиринтного типа по максимальному маршруту и совершают при этом активный моцион. Из «столовой» в станки свиньи возвращаются по самому короткому пути. Это позволяет свести до минимума затраты труда на сопровождение животных. Фронт кормления животных в «столовых» обеспечивает одно кормление за два приема. Площадь станков соответствует нормам проектирования.

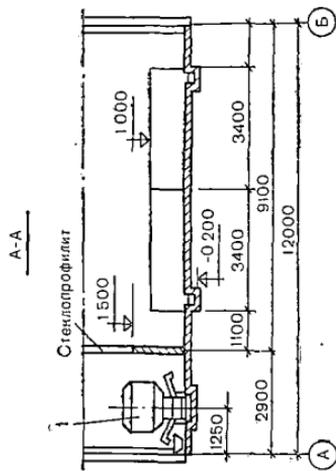
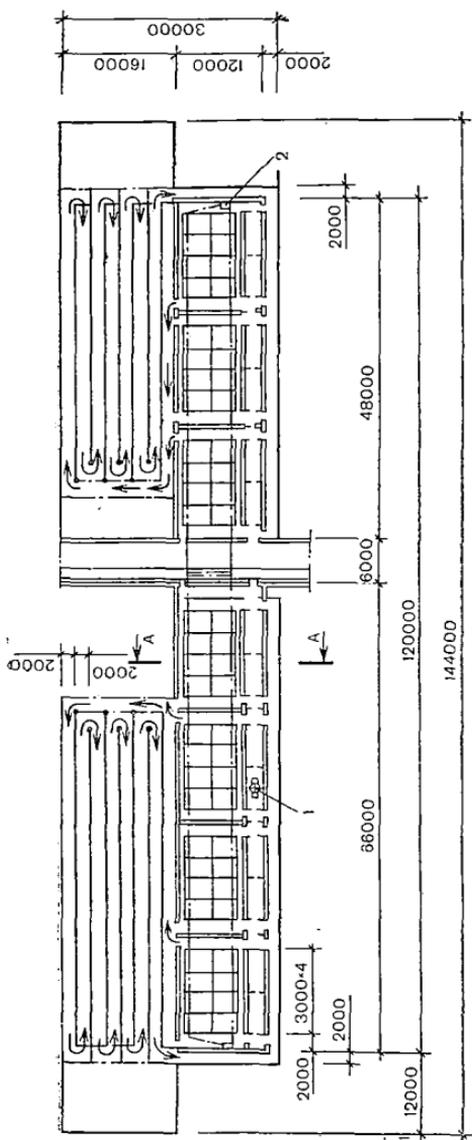


Рис. 10. Сварник для ремонтного молodka на 560 голов:
 1 — кормораздатчик КС-1,5; 2 — скребокый транспортёр ТСН-160

Для раздачи кормов в «столовой» используют кормораздатчик КС-1,5. Он дополнительно оборудован скребком, которым удаляют навоз из «столовой».

Навоз из свинарника удаляют двумя скребковыми транспортерами ТСН-160.

Для транспортировки кормов от кормоцеха к свинарникам применяют кормозагрузчики КУТ-3,0БМ или электрифицированные транспортные тележки, которые предусмотрены системой машин для животноводства на 1986—1990 гг. Собирают и транспортируют навоз от свинарников к приемному навозосборнику насосной станции скреперными установками УСП-12 или скребковыми транспортерами ТС-1 (ПП). Технологические линии транспортировки кормов, сбора и транспортировки навоза проложены в соединительном коридоре. Для транспортировки навоза в цех подготовки его к использованию или в навозохранилище в насосной станции установлены насосы УТН-10.

Материалы проектных предложений НИПТИМЭСХ НЗ по совершенствованию технологических и планировочных решений типового проекта племенной свинофермы 819—213 использовал проектный институт «Новгородгоргипросельстрой» при разработке индивидуального проекта племенной свинофермы для свинокомбината «Новгородский» Новгородской области при расширении его до 54 тыс. свиней в год.

Совершенствование технологических и технических решений в типовом проекте племенной фермы 819—213 не требует увеличения общей площади основных производственных зданий. Наоборот, применение прогрессивных технологических и планировочных решений обеспечивает уменьшение общей площади основных производственных зданий на 1548 м².

Планировочное решение племенной фермы, предусматривающее объединение всех основных и вспомогательных зданий, позволяет создать комфортные условия для обслуживающего персонала и рационально решить вопросы комплексной механизации технологических процессов и технического обслуживания оборудования.

Принятые свободно-выгульное содержание и активный моцион животных, а также комплексная механизация технологических процессов обеспечат повышение производительности труда не менее чем на 20%.

Реконструкция товарных свиноферм

В увеличении производства продукции свиноводства наряду со строительством новых предприятий важное место принадлежит совершенствованию действующих основных производственных фондов с учетом применения новой техники и технологии.

Реконструкция действующих свиноводческих ферм обусловлена следующими причинами.

1. Физический износ основных фондов требует периодической замены их новыми, а также проведения текущих и капитальных ремонтов. В большей степени изнашиваются активные фонды (технологическое оборудование в среднем за 5...7 лет), медленнее — пассивные (здания и сооружения — за 30...50 лет). Поэтому заменять изношенные средства механизации и оборудование и проводить другие реконструктивные мероприятия необходимо 5...8 раз в пределах срока службы предприятия.

2. Развитие научно-технического прогресса вызывает необходимость замены оборудования вследствие морального износа более совершенным и производительным, а также внедрения прогрессивной технологии.

3. Совершенствование форм организации производства: специализации, концентрации, межхозяйственной и межотраслевой интеграции.

4. Увеличение потребности в продукции свиноводства, которое может быть удовлетворено как за счет интенсивных (повышение продуктивности животных), так и экстенсивных факторов (рост поголовья).

5. Рост требований к качеству продукции, повышению эффективности производства.

С учетом перечисленных причин к основным задачам реконструкции действующих свиноводческих ферм можно отнести:

переход на более прогрессивную, поточную технологию производства свинины, обеспечивающую повышение продуктивности животных и снижение затрат труда;

повышение уровня механизации производства, переход от частичной к комплексной механизации, замена ручного труда механизированным;

укрупнение существующих ферм с доведением их размеров до оптимальных или до размеров, обеспечивающих необходимый уровень рентабельности производства;

укрупнение существующих зданий посредством достройки и пристройки;

строительство на фермах ряда отсутствующих зданий и сооружений (кормоцехов, санпропускников, бытовых зданий и др.), повышающих эффективность производства, уровень благоустройства территории и культуру труда;

Максимальное использование существующих зданий и сооружений, особенно при изменении производственного направления хозяйства и отдельных ферм в связи с проведением работ по специализации, концентрации и межхозяйственной кооперации;

обеспечение при поточной системе непрерывности производства свинины за счет дополнительного строительства минимального количества резервных зданий многоцелевого назначения, позволяющих провести техническое перевооружение ферм без остановки производства.

При совершенствовании действующих ферм поставленные задачи необходимо решать комплексно, но можно решать сначала одну, а затем несколько задач в зависимости от особенностей фермы. Во всех случаях при реконструкции ферм следует предусматривать поточную технологию производства свинины, обеспечивающую рост производства продукции, повышение ее качества и эффективности производства при минимуме единовременных затрат.

При этом основным условием является наличие специализированных помещений для каждого этапа производственного процесса, разделенных на секции и используемых по принципу «все пусто — все занято».

Для определения потребности в производственных площадях отдельных цехов устанавливают продолжительность производственного цикла по каждой половозрастной группе (табл. 3). Продолжительность подсосного периода маток, сроки выращивания и откорма принимают в соответствии с конкретными условиями хозяйства и при необходимости изменяют.

Для каждой возрастной группы свиней предусматривают отдельное помещение, вместимость которого должна соответствовать определенному технологией поголовью и продолжительности производственного цикла с учетом подготовительных работ, проводимых в помещении перед постановкой животных.

Для обеспечения ремонта и технического переоснащения ферм должны быть предусмотрены резервные универсальные здания многоцелевого назначения.

Указанное деление на цехи и участки применяют на

3. Половозрастные группы свиней и продолжительность производственного цикла

Половозрастная группа	Продолжительность производственного цикла, дн.
Хряки (производители, ремонтные, пробники)	365
Матки:	
холостые	21
осемененные, условно-супоросные	35
2-го периода супоросности	73
на подготовке к опоросу	7
Матки подсосные и поросята-сосуны (в зависимости от принятой продолжительности подсосного периода):	
1-го	35
2-го	42
3-го	49
4-го	56
Поросята-отъемыши в возрасте до 105... 119 дней	63...84
Ремонтные свинки:	
в возрасте до 273 дней	154
на подготовке к осеменению	42
Откармливаемый молодняк	150...175

всех фермах с трехфазной системой выращивания и откорма молодняка независимо от мощности.

С целью обеспечения технологического потока участки фермы размещают в последовательности, приведенной в таблице 4.

Ремонтный молодняк размещают на участке холостых и супоросных маток. При двухфазной системе третий и четвертый участки объединяют в один, поросят содержат в помещениях, где проходил опорос, до передачи на откорм. Для каждого участка выделяют изолированные помещения или отдельные здания, соединенные крытыми переходами или скотопрогонами. Допускается размещение участков в одном здании, в этом случае помещение каждого участка отделяют сплошной перегородкой. При входе на участок необходимо устраивать дезинфекционные коврики.

Участки содержания хряков, холостых и супоросных маток и ремонтного молодняка размещают рядом. По возможности блокируют здания или соединяют их крытыми переходами.

4. Продолжительность использования помещений при поточной системе производства свинины

Цех, участок	Группа животных	Продолжительность, дн.			
		содержания животных	работ по дезинфекции и ремонту	использования помещений цеха	
Цех воспроизводства					
Первый участок (содержание хряков с пунктом искусственного осеменения)	Хряки: производители	365	По мере необходимости	365	
	пробники	365		365	
	ремонтные	365		365	
Второй участок (холостые и супоросные матки)	Матки: холостые	21	7	28	
	осемененные, условно-супоросные	35	7	42	
	2-го периода супоросности	73	11	84	
	Ремонтные свинки	154	7	163	
Третий участок (подсосные матки), вариант:	I	на подготовке к опоросу	7	7	49
		подсосные	35		
		всего	42		
	II	на подготовке к опоросу	7	7	56
		подсосные	42		
		всего	49		
	III	на подготовке к опоросу	7	7	63
		подсосные	49		
		всего	56		
	IV	на подготовке к опоросу	7	7	70
		подсосные	56		
		всего	63		
	Четвертый участок (выращивание)	Поросята-отъемыши до 105...119 дней	63...84	7	70...91
	Цех откорма	Откормочный молодняк	154...175	7	161...182

5. Нормы площади станка для содержания свиней

Назначение станков по группам животных	Предельное число свиней в одном станке	Нормы станковой площади на 1 голову, м ²	Предельная глубина станка от края кормушки до задней стенки, м	Фронт кормления на 1 голову, м
Групповые станки для:				
хряков и пробников	5	2,5	3,5	0,45
маток холостых и супоросных	12	1,9...2,0	3,5	0,45
поросят-отъемышей	25	0,35...0,4	2,5	0,20
ремонтного молодняка	10	0,8...1,0	2,7	0,30
молодняка на откорме	25	0,8	2,7	0,30
выбракованных	15—17	1,2	2,7	0,45
Индивидуальные станки для:				
хряков	1	7,0	2,5	0,45
маток подсосных с поросятами до 42 дней	1	5,0...7,0	2,5	0,45/0,1
с поросятами до 60 дней	1	7,0...7,5	2,5	0,45/0,1
погнездного содержания поросят до 119 дней	—	7,0...7,5	2,5	0,45/0,2
маток холостых и 1-го периода супоросности	1	1,2...1,4	2,2	0,45

Участки подсосных маток с поросятами, выращивания поросят-отъемышей и цех откорма разделяют на изолированные секции, вмещающие одну производственную группу.

Выгульную систему применяют при содержании хряков, холостых и супоросных маток и ремонтного молодняка. Для организации прогулок предусматривают выгульные площадки или устанавливают оборудование для активного моциона. Поросят-отъемышей и откормочный молодняк содержат безвыгульно.

Основные требования к станочному оборудованию помещений для содержания свиней приведены в таблице 5.

Хряков необходимо содержать мелкими группами не более пяти голов, агрессивных и особенно ценных в пле-

менном отношении животных (около 50%) — в индивидуальных станках. Холостых маток и маток с неустановленной супоросностью содержат группами 5—12 голов или индивидуально, маток с установленной супоросностью — группами до 12 голов.

Содержание подсосных маток индивидуальное, в станках с обогреваемым логовом и подкормочным отделением для поросят. С целью предотвращения задавливания поросят станок необходимо оборудовать устройством для фиксации матки в первые 10...15 дней после опороса.

Поросят-отъемышей и откормочный молодняк содержат группами по 10—25 голов.

Полы в станках для содержания свиней должны быть прочными, нескользкими, малотеплопроводными, водонепроницаемыми, стойкими против воздействия сточной жидкости и дезинфицирующих веществ. Уклон пола в логовищной зоне станков в сторону навозного канала должен быть 5...6%. На полах с коэффициентом тепловой активности более 13 необходимо применять подстилку.

При содержании подсосных свиноматок с поросятами желательно использовать подстилку из расчета 1,5 кг опилок или измельченной соломы.

В станках щелевые полы имеют ширину планок 40...50 мм для поросят-отъемышей, ремонтного, откормочного молодняка и 70 мм для хряков и свиноматок, а ширину щелей — соответственно 22 и 26 мм. Щелевые полы следует располагать при кормлении сухими кормами в задней части станка, влажными смесями и жидкими кормами — в передней части вдоль линии кормушек с отступлением от них не менее 40 см.

Решетчатую часть ограждения станков для подсосных маток выполняют с просветами 4...5 см. Ограждение станков с трех сторон делают сплошное.

При групповом содержании свиней ограждение станков имеет следующую высоту, м: для хряков-производителей — 1,4; поросят-сосунов — 0,5...0,8; поросят-отъемышей — 0,8; для остального поголовья — 1,0.

Перегородки между смежными групповыми станками в логовищной зоне делают сплошными, в зоне дефекации — решетчатыми, с вертикальным расположением планок. Логово переходит в зону дефекации с уступом высотой 50...100 мм.

Кормовой фронт в станках определяют из соотношения животное — место кормления (1:1).

Сосковые поилки устанавливают на высоте для поро-

сят-сосунов 25 см, поросят-отъемышей — 40, молодняка на откорме — 65 и для взрослого поголовья 75...80 см. В станках для поросят-отъемышей под поилкой следует делать порожек высотой 20...25 см.

Потребность в помещениях рассчитывают исходя из установленных объемов производства свинины.

При расчете учитывают ритм производства, продуктивность животных, продолжительность подсосного периода, сроки проведения работ по ремонту и дезинфекции помещений.

Под ритмом производства в свиноводстве понимают отрезок времени, в течение которого проводят работу по осеменению группы маток. Наиболее благоприятный ре-

6. Поголовье и потребность в помещениях фермы с объемом производства 400 т свинины в год (ритм 14 дней, отъем поросят от маток на 42-й день, осеменение естественное)

Группа животных	Поголовье фермы				Помещения			
	период со- держания свиней	число групп	голов в группе	всего голов	дезинфек- ция, дн.	всего групп с учетом резерва	мест в груп- пе	всего мест
Хряки-производители, хряки проверяемые, хряки-пробники	365	1,0	30	30	—	1	30	30
Ремонтные свинки в случке	42	3,0	10	30	7	4	10	40
Матки:								
холостые	21	1,5	15	23	7	2	15	30
условно-супоросные	35	2,5	30	75	7	3	30	90
2-го периода супоросности за 7 дней до опороса	73	5,5	33	127	7	6	23	138
подсосные	42	0,5	23	12	—	—	—	—
Поросята на подсосе 1...42 дня	42	3,0	20	60	7	4	20	80
Поросята 43...119 дней	77	5,5	170	935	7	6	170	1020
Молодняк на откорме 120...273 дня	154	11,0	144	1584	7	12	144	1728
Ремонтные свинки на выращивании 150...276 дней	126	9,0	10	90	7	10	10	100

7. Поголовье и потребность в помещениях фермы с объемом производства 600 т свинины в год (ритм 14 дней, отъем поросят от маток на 42-й день, осеменение естественное)

Группа животных	Поголовье фермы				Помещения			
	период со- держания свиней	число групп	голов в группе	всего голов	дезинфек- ция, дн.	всего групп с учетом резерва	мест в груп- пе	всего мест
Хряки-производители, хряки проверяемые, хряки-пробники	365	1,0	45	45	—	1	45	45
Ремонтные свинки в случке	42	3,0	15	45	7	4	15	60
Матки:								
холостые	21	1,5	23	35	7	2	23	46
условно-супоросные 2-го периода	35	2,5	46	115	7	3	46	135
супоросности за 7 дней до опороса	73	5,5	35	193	7	6	35	210
подсосные	7	0,5	35	17	—	—	—	—
Поросята на подсосе 1...42 дня	42	3,0	3000	900	—	—	—	—
Поросята 43...119 дней	77	5,5	255	1403	7	6	255	1530
Молодняк на откорме 120...273 дня	154	11,0	215	2365	7	12	215	2580
Ремонтные свинки на выращивании 150...276 дней	126	9,0	15	135	7	10	15	150

жим труда и отдыха работников позволяет обеспечить 7- и 14-дневный ритм.

Научные исследования и производственный опыт показывают, что продолжительность опороса группы маток в одной изолированной секции более 14 дней приводит к увеличению отхода и снижению энергии роста поросят, родившихся последними.

Поголовье и потребность в помещениях для производства 400, 600, 800 и 1200 т свинины в год даны в таблицах 6—9.

Помещения для подсосных маток, поросят-отъемышей и молодняка на откорме разделяют на изолированные секции и используют строго по принципу «все пусто —

8. Поголовье и потребность в помещениях фермы с объемом производства 800 т свинины в год (ритм 7 дней, отъем поросят от маток на 42-й день, осеменение искусственное)

Группа животных	Поголовье фермы				Помещения			
	период со- держания свиней	число групп	голов в группе	всего голов	дезинфек- ция, дн.	всего групп с учетом резерва	мест в груп- пе	всего мест
Хряки-производители, хряки проверяемые, хряки-пробники	365	1	20	20	—	1	20	20
Ремонтные свинки в случке	42	6	10	60	7	7	10	70
Матки:								
холостые	21	3	15	45	7	4	15	60
условно-супоросные	35	5	30	150	7	6	30	180
2-го периода супоросности за 7 дней до опороса	73	11	23	277	7	12	23	276
подсосные	7	1	23	23	—	—	—	—
Поросята на подсосе 1...42 дня	42	6	200	1200	—	—	—	—
Поросята 43...119 дней	77	11	170	1870	7	12	170	2040
Молодняк на откорме 120...273 дня	154	22	144	3168	7	24	144	3456
Ремонтные свинки на выращивании 150...276 дней	126	18	10	180	7	20	10	200

все занято». Секции для взрослого поголовья (хряки, холостые и супоросные матки) условно делят на секторы с количеством станко-мест, необходимых для размещения каждой группы животных отдельно.

Каждый этап технологического процесса заканчивают переводом животных на следующий участок. Освободившийся сектор очищают и дезинфицируют. Резервная площадь необходима для передержки оставших в росте животных, откорма выбракованных маток и хряков, содержания увеличенного количества холостых маток в летний период, когда их половая активность понижена. Примерная потребность в помещениях для содержания

9. Поголовье и потребность в помещениях фермы с объемом производства 1200 т свинины в год (ритм 7 дней, отъем поросят от маток на 42-й день, осеменение искусственное)

Группа животных	Поголовье фермы				Помещения			
	период со- держания свиной	число групп	голов в группе	всего голов	дезинфек- ция, дн.	всего групп с учетом резерва	мест в груп- пе	всего мест
Хряки-производители, хряки проверяемые, хряки-пробники	365	1	30	30	—	1	30	30
Ремонтные свинки в случке	42	6	15	90	7	7	15	105
Матки:								
холостые	21	3	23	69	7	4	23	92
условно-супоросные	35	5	46	230	7	6	46	276
2-го периода супоросности за 7 дней до	73	11	35	385	7	12	35	420
опороса	7	11	35	35	—	—	—	—
подсосные	42	6	30	180	7	8	30	240
Поросята на под-се 1...42 дня	42	6	300	1800	—	—	—	—
Поросята 43...110 дней	77	11	255	2805	7	12	255	3060
Молодняк на откорме 120...273 дня	154	22	215	4730	7	24	215	5160
Ремонтные свинки на выращивании 150...276 дней	126	18	16	270	7	20	15	300

различных технологических групп животных в зависимости от ритма производства с учетом технологических требований приведена в таблицах 6—9.

Реконструкция племенных свиноферм

При реконструкции племенных свиноферм производственный процесс на них, так же как и на свиноводческих предприятиях промышленного назначения, можно перевести на поточную систему с использованием производственных циклов (табл. 10, 11).

Продолжительность подсосного периода маток, сроки

10. Половозрастные группы свиней и продолжительность производственных циклов

Половые и возрастные группы	Продолжительность производственного цикла, дн.
Хряки:	
производители	365
проверяемые	365
ремонтные	182
Ремонтные свинки в случке	42
Матки:	
холостые	14
осемененные, условно-супоросные	42
2-го периода супоросности	70
на подготовке к опоросу и на опоросе	14
подсосные с поросятами-сосунами	42...56
поросята-отъемыши от 42...56 до 126 дней	84...70
Ремонтные хрячки от 127 до 210 дней	84
Племенные хрячки для продажи от 127 до 210 дней	84
Ремонтные свинки от 127 до 280 дней	154
Племенные свинки для продажи от 126 до 210 дней	84
Выранжированный молодняк	28

11. Деление племенной фермы на участки

Наименование	Группа животных	Продолжительность, дн.		
		содержания животных	работ по дезинфекции и ремонту	всего
1	2	3	4	5
Первый участок—осеменения	Хряки:			
	производители	365	По мере	365
	проверяемые	365	необхо-	
	ремонтные	182	димости	182
Второй участок—холостых и супоросных маток	Матки холостые	14	14	28
	Ремонтные свинки	42	14	56
	Матки осемененные, условно-супоросные	42	14	56
	Матки 2-го периода супоросности	70	14	84

1	2	3	4	5
Третий учас- ток — подсос- ных маток:				
при трехфаз- ной системе выращива- ния молод- няка	Матки на подго- товке к опоросу и на опоросе Матки подсосные Поросята на пе- редержке в ма- точных станках	14 42...56 28...14		
при двухфаз- ной системе выращива- ния молод- няка	Матки на подго- товке к опоросу и на опоросе Матки подсосные Поросята на вы- ращивании в ма- точных станках	14 42...56 84...70		
Четвертый участок — вы- ращивания пор- осят-отъемы- шей при трех- фазной систе- ме	Поросята-отъе- мыши	56	14	70
Пятый учас- ток — выращи- вания ремонт- ного молодня- ка	Ремонтные хряч- ки от 127 до 210 дней Племенные хряч- ки для продажи от 127 до 210 дней Ремонтные свин- ки от 127 до 280 дней Племенные свин- ки для продажи от 127 до 210 дней	84 84 154 84	14 14 14 14	98 98 168 98
Шестой учас- ток — выранжи- рованного по- головья	Технологический и селекционный порок	28	—	28

выращивания поросят-отъемышей, ремонтного молодняка и племенного молодняка, предназначенного для продажи, принимают исходя из конкретных условий племенного хозяйства. При двухфазной системе выращивания поросят в маточных станках погнездно период выращивания сокращается на одну неделю.

Деление на шесть участков применяют на всех пле-

менных фермах с трехфазной системой выращивания молодняка независимо от мощности. При двухфазной системе третий и четвертый участки объединяют в один и ферму делят на пять участков.

Потребность в основных производственных помещениях определяют исходя из заданной производственной мощности свинофермы в соответствии с ОНТП 2—85. При этом учитывают ритм производства, продуктивность животных, продолжительность производственного цикла по каждой половозрастной группе, выбытие свиноматок и молодняка, продолжительность проведения дезинфекции.

Потребность в основных производственных помещениях определяют в соответствии с ОНТП 2—85 (табл. 12).

Для каждой возрастной группы животных предусматривают отдельные помещения, вместимость которых соответствует количеству и продолжительности производственного цикла.

Содержание всех половозрастных групп на ферме целесообразно применять свободно-выгульное на площадках с твердым покрытием. Этот способ содержания характеризуется большой надежностью, наименьшей трудоемкостью, рациональным использованием площадей и самое главное — при этом способе каждое животное выбирает оптимальный режим моциона и температуры в соответствии с индивидуальными физиологическими потребностями, что способствует закаливанию организма и снижает заболеваемость. Кроме того, необходимо предусматривать мелкогрупповое содержание животных. Кормление всех половозрастных групп животных принять влажными кормовыми смесями с максимальным использованием кормов собственного производства (в пределах, рекомендуемых нормами кормления).

На технологической схеме генплана (рис. 11) свинарники для содержания всех возрастных групп животных размещены с последовательностью, обеспечивающей технологический поток. Здания свинарников, кормоприготовительный цех, административно-бытовой корпус, помещение сортировально-бонитировочного комплекса и насосная станция объединены коридором, по которому транспортируют корма от кормоцеха к свинарникам, перемещают животных, а также прокладывают все инженерные коммуникации.

12. Потребность в помещениях племенной фермы на 400 основных маток

Половозрастная группа животных	Период содержания животных, дн.	Лезинфекция, дн.	Всего дней	Число секций	Число сви-ней в группе	Требуется станко-мест	Число сви-ней в одном станке	Требуется станков	Станков в одной секции	Станко-мест	
										всего	в том числе резерв
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Хряки-производители и про- веряемые	365	По мере необ- ходи- мости	365	1	52	52	1	52	52	52	—
Хряки ремонтные	154	"	154	1	22	22	3	8	8	24	2
Свинки ремонтные в случке, старше 270 дней	42	"	42	6	13	78	4-5	18	3	90	12
Матки холостые	14	"	14	2	22	44	4-5	10	5	50	6
Матки 1-го периода супорос- ности	35	"	35	5	30	150	4-5	30	6	150	—
Матки 2-го периода супорос- ности	77	"	77	11	23	253	4-5	55	5	275	22
Матки на подготовке к опо- росу и на подсосе	56	7	63	9	23	207	1	207	23	207	—
Поросята 0...45 дней под матками	49	—	49	—	245	—	9-12	—	—	—	—
Поросята 46...94 дней в ма- точных станках	49	—	49	7	215	1505	8-12	1505	23	1505	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Молодняк на выращивании 95...220 дней:											
хрячки	126	7	133	19	46	874	9—10	95	5	950	76
свинки	126	7	133	19	87	1653	9—10	171	9	1710	57
Свинки ремонтные 222...269 дней	49	7	56	8	13	104	4—5	24	3	120	16
Выранжированное поголовье:											
молодняк 95...122 дней	28	7	35	5	60	300	15	20	4	300	—
матки	28	7	35	5	9	15	5	10	2	50	5
хрячки	28	7	35								

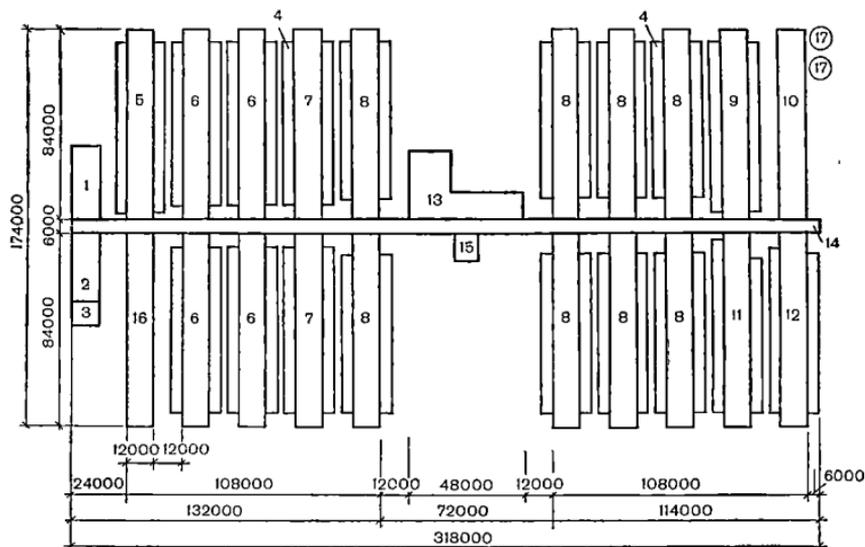


Рис. 11. Технологическая схема генплана племенной свинофермы на 400 основных маток:

1 — административное здание; 2 — помещение для сортировально-бонитровочного комплекса; 3 — рампа; 4 — выгульные площадки; 5 — резервный свинарник многоцелевого назначения; 6 — свинарник на 480 свинок; 7 — свинарник на 480 хрячков; 8 — свинарник на 46 подсосных маток или 460 поросят-отъемышей; 9 — свинарник-маточник на 250 свиноматок 2-го периода супоросности; 10 — свинарник-хрячник на 74 хряка и 30 осемененных маток; 11 — свинарник-маточник на 50 холостых и 185 маток 1-го и 2-го периодов супоросности; 12 — свинарник на 376 голов ремонтного молодняка; 13 — кормоцех; 14 — соединительный коридор; 15 — станция перекачки навоза; 16 — свинарник для выращенного поголовья свиней; 17 — тренажер

Для обеспечения бесперебойной работы свинофермы при поточной технологии выращивания племенного молодняка предусмотрено резервное универсальное здание многоцелевого назначения. В нем при необходимости можно поочередно содержать любую половозрастную группу животных в соответствии с продолжительностью технологического цикла. При этом продолжительность ремонта здания или его элементов должна быть равна или кратна продолжительности технологического процесса.

Для обеспечения свободно-выгульного содержания животных около всех свинарников, кроме свинарника для выращенного поголовья, строят выгульные площадки с твердым покрытием.

Приготовление кормов предусмотрено в кормоцехе, за основу которого может быть принят усовершенствованный типовой проект цеха влажных кормосмесей 802—6—2.

В отличие от типового кормоцеха в предложенном увеличено количество измельчителей «Волгарь-5» (до двух), предусмотрены дробилка КДУ-2, экструдеры типа КМЗ-2 и запорники типа ЗПК-4.

Дозированное распределение кормов по кормушкам животным осуществляют мобильными электрифицированными кормораздатчиками типа КС-1,5 и КСП-0,8. Рельсовый путь для кормораздатчиков проложен по кормовым проходам вдоль рядов станков. Для доставки корма из кормоцеха в свинарники используют кормозагрузчики КУТ-3,0БМ или электрифицированные транспортные тележки на рельсовом ходу. При помощи электрифицированных транспортных тележек перевозят кормораздатчики КС-1,5 и КСП-0,8 из свинарников в кормоцех для загрузки кормом и доставляют обратно. Для съезда кормораздатчиков с транспортных тележек и заезда на них рельсы в полу свинарников уложены на отметке +0,12 м, а рельсы для транспортной тележки — в полу галереи на отметке — 0,05 м. Колея рельсов транспортной тележки — 2,0 м. Питание электроприводов тележек предусматривается от трехфазного тока напряжением 380/220 В через троллей закрытого типа.

Агрегатная система обслуживания животных наиболее эффективна при размещении кормоцеха в середине фермы.

Планировочными решениями свинарников предусмотрено содержание животных в изолированных секциях в индивидуальных и групповых станках с односторонним фронтом обслуживания.

Свинарник для ремонтного молодняка (рис. 12) имеет в плане размеры 12×84,0 м. Продольной стеной по середине здания свинарник разделен на две изолированные секции. В одной секции содержат 184 ремонтных свинки в возрасте 221...269 дней, в другой — 192 ремонтных свинки старше 270 дней. Ремонтных свинок в обеих секциях содержат в групповых станках по 8 голов в каждом. Площадь станка на 1 голову — 1,3 м², фронт кормления — 0,31 м. Навоз удаляют скреперной установкой УС-12,0.

Свинарник для хряков-производителей, проверяемых и ремонтных хряков (рис. 13) имеет в плане размеры 12×84,0 м. Продольной стеной по середине здания свинарник разделен на две изолированные секции. В одной секции размещают хряков-производителей и проверяемых хряков, во второй секции — проверяемых и ремонт-

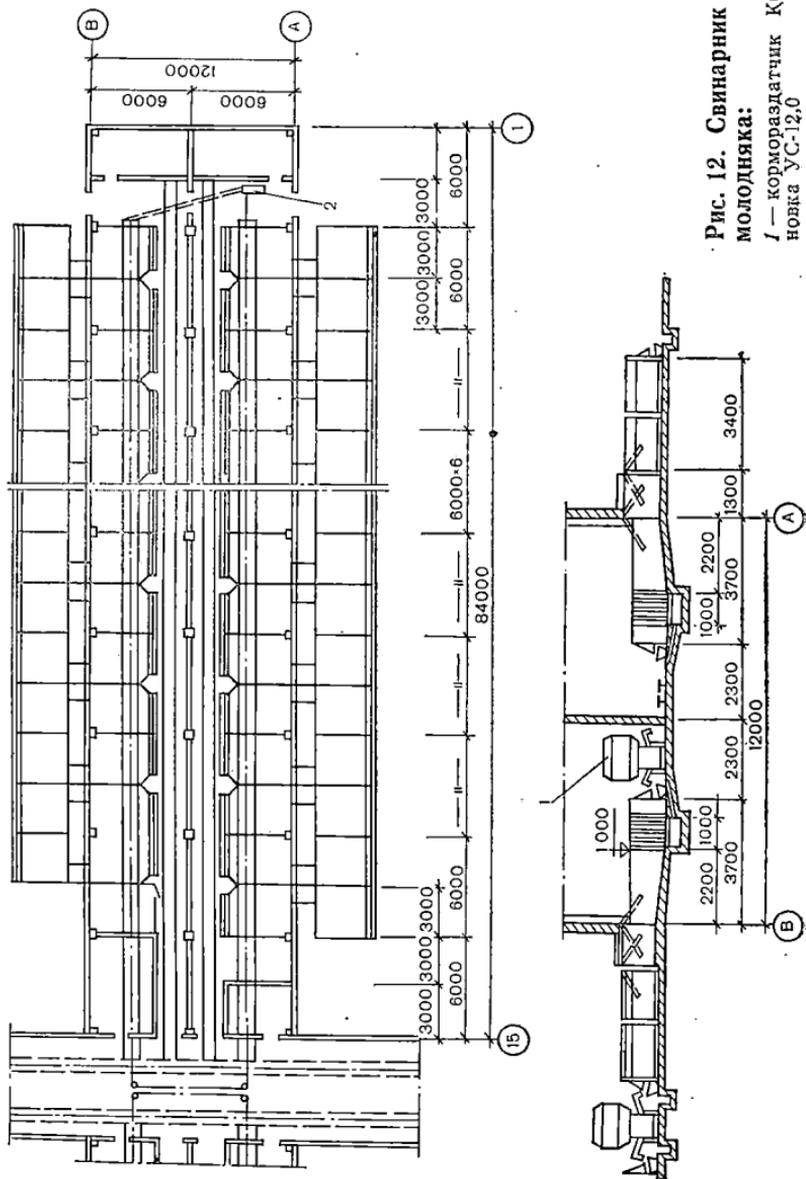


Рис. 12. Свинарник на 376 голов ремонтного
молодняка:

1 — кормораздатчик КС-1,5; 2 — скреперная уста-
новка УС-12,0

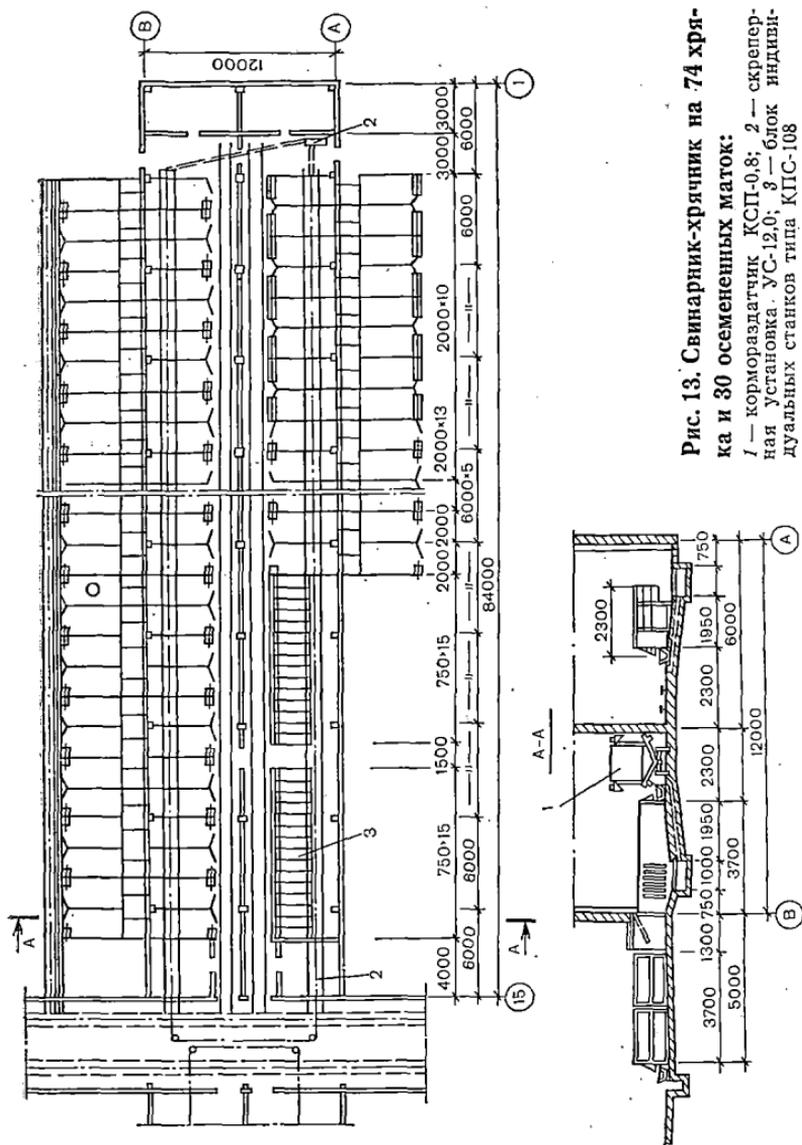


Рис. 13. Свилярник-хрячник на 74 хряка и 30 осемененных маток:

1 — кормораздатчик КСП-0,8; 2 — скреперная установка УС-12,0; 3 — блок индивидуальных станков типа КПС-108

ных хряков. Хряков-производителей и проверяемых (всего 54 головы) содержат в станках по одному в каждом, площадь станка на 1 голову составляет 7,4 м². Ремонтных хряков (24 головы) содержат в групповых станках по три в каждом, площадь станка на 1 голову — 2,46 м². Фронт кормления для хряков-производителей и проверяемых — 0,55 м на 1 голову, для ремонтных хряков — 0,5 м. Кроме того, в этом свинарнике предусмотрена передержка 30 осемененных или слученных свиноматок в индивидуальных станках типа КПС-108. Для моциона животных используют выгульные площадки с твердым покрытием. Удаляют навоз скреперной установкой УС-12,0.

Свинарник для 50 холостых и 185 маток 1 и 2-го периодов супоросности (рис. 14) имеет в плане размеры 12×84,0 м. Продольной стеной по середине здания свинарник разделен на две изолированные секции. В первой секции размещают 50 холостых и 60 маток 1-го периода супоросности, во второй секции — 90 маток 1-го периода супоросности и 35 маток 2-го периода супоросности. Животных всех категорий содержат в групповых станках по 5 голов в каждом, площадь станка на 1 голову — 2,2 м², фронт кормления — 0,5 м. Навоз удаляют скреперной установкой УС-12,0.

Свинарник на 250 свиноматок 2-го периода супоросности (рис. 15) имеет в плане размеры 12,0×84,0 м. Продольной стеной по середине здания свинарник разделен на две изолированные секции, в каждой из которых содержат 125 маток 2-го периода супоросности в групповых станках по 5 голов в каждом. Площадь станка на 1 голову составляет 2,2 м², фронт кормления — 0,48 м. Навоз удаляют скреперной установкой УС-12,0.

Свинарник-маточник на 46 подсосных маток или 460 поросят-отъемышей (рис. 16) имеет в плане размеры 12,0×84,0 м. Продольной стеной по середине здания свинарник разделен на две изолированные секции, в каждой из которых содержат 23 маток на опоросе или 230 поросят-отъемышей до 94-дневного возраста. Площадь станка, занимаемая маткой, — 4,2 м², поросятами-сосунами — 4,8 м². Общая площадь станка — 9 м². Фронт кормления для матки — 0,55 м, для поросят-сосунов — 1,7 м. Навоз удаляют скреперной установкой УС-12,0.

Свинарник на 480 хрячков или свинок на дорашивании (рис. 17) имеет в плане размеры 12,0×84,0. Продольной стеной по середине здания свинарник разделен на две изолированные секции, в каждой из которых содер-

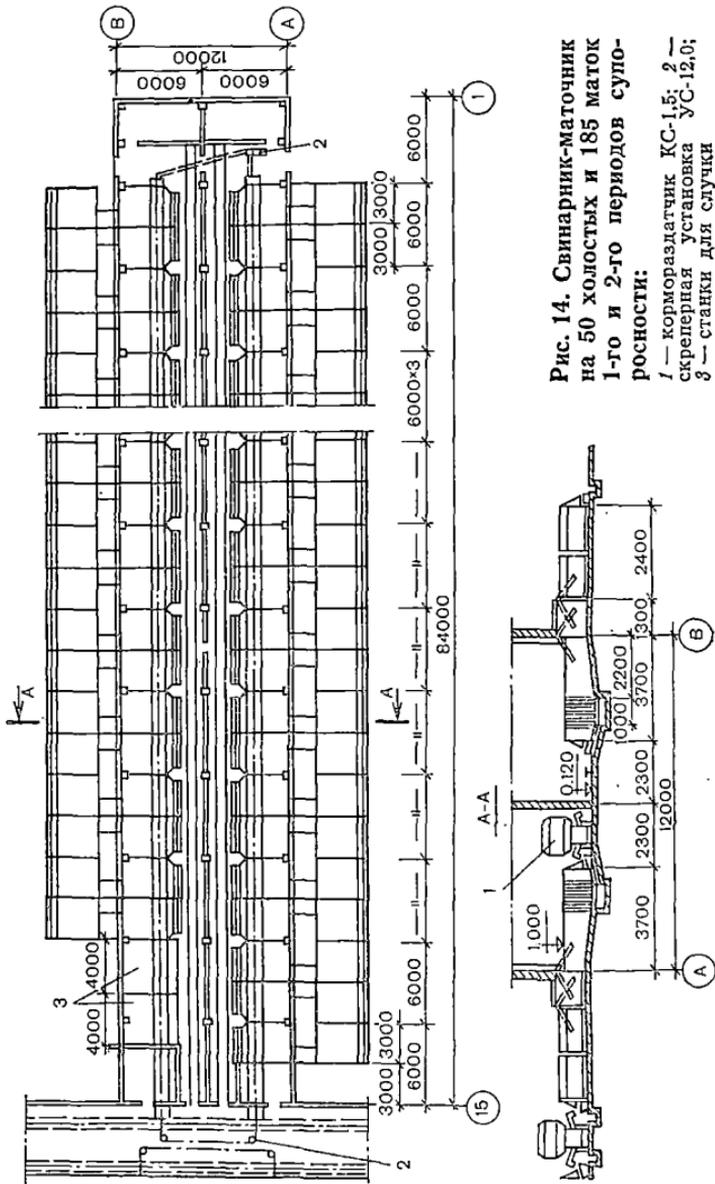


Рис. 14. Свинарник-маточник на 50 холостых и 185 маток 1-го и 2-го периодов суло-роности:
 1 — кормораздатчик КС-1.5; 2 — скрепная установка УС-12,0; 3 — станки для случки

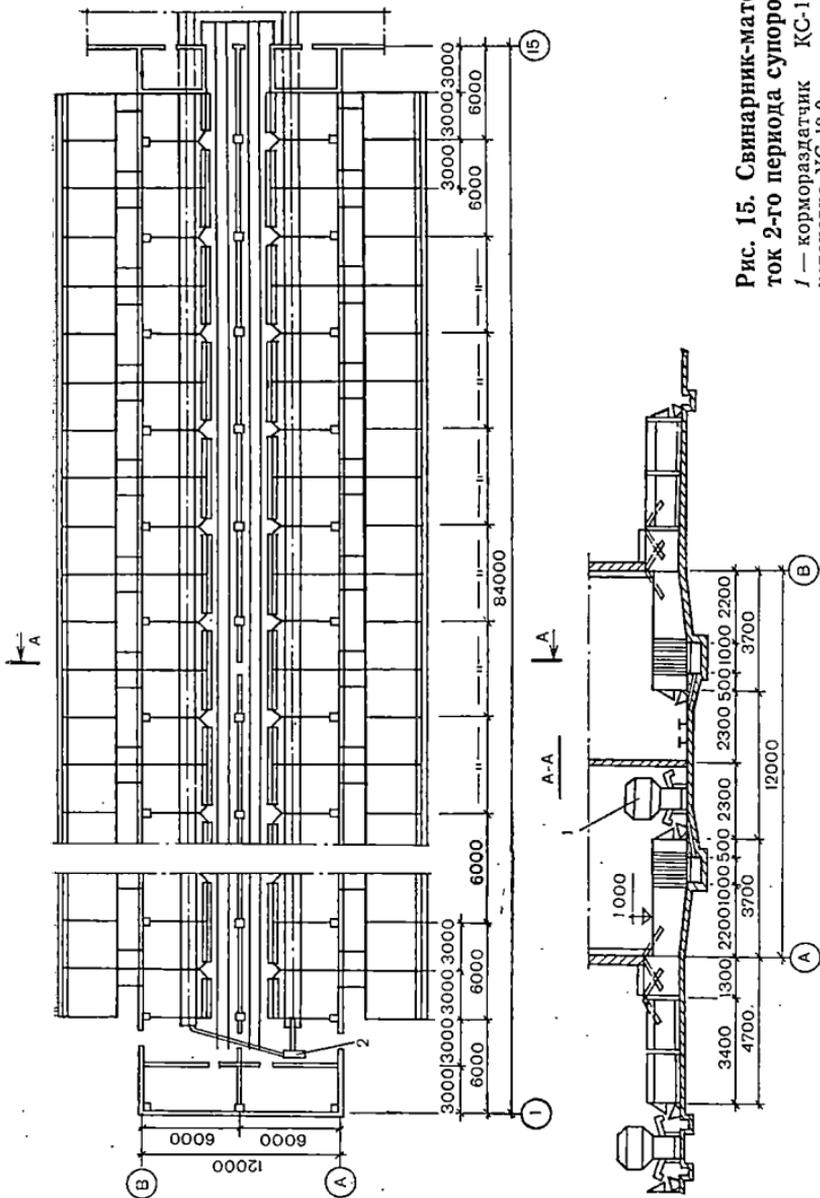


Рис. 15. Сварник-магочник на 250 ма-
ток 2-го периода супоросности:
1 — кормораздатчик КС-1,5; 2 — скреперная
установка УС-12,0

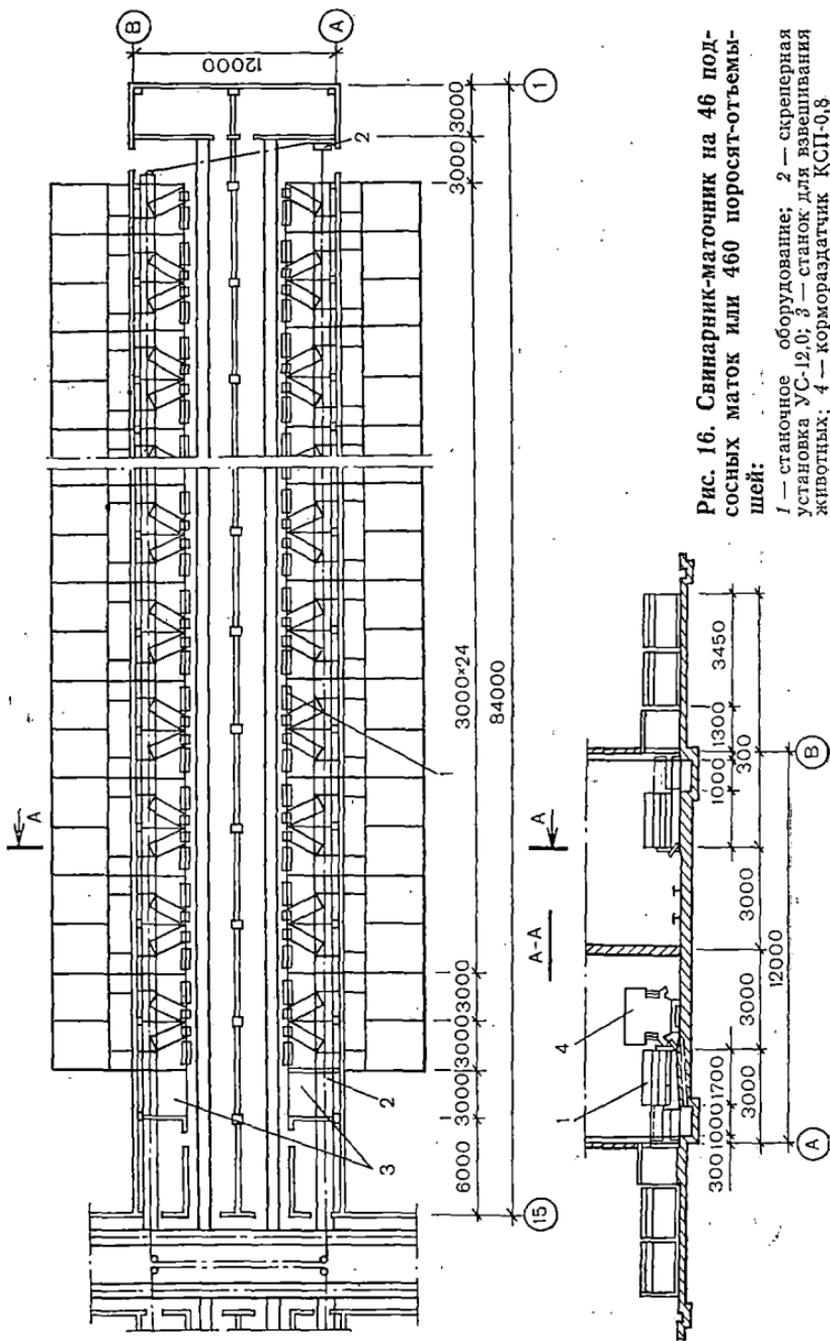


Рис. 16. Свиарник-маточник на 46 подсосных маток или 460 поросят-отъемшей:

1 — станочное оборудование; 2 — скрепная установка УС-12,0; 3 — станок для взвешивания животных; 4 — кормораздатчик КСН-0,8

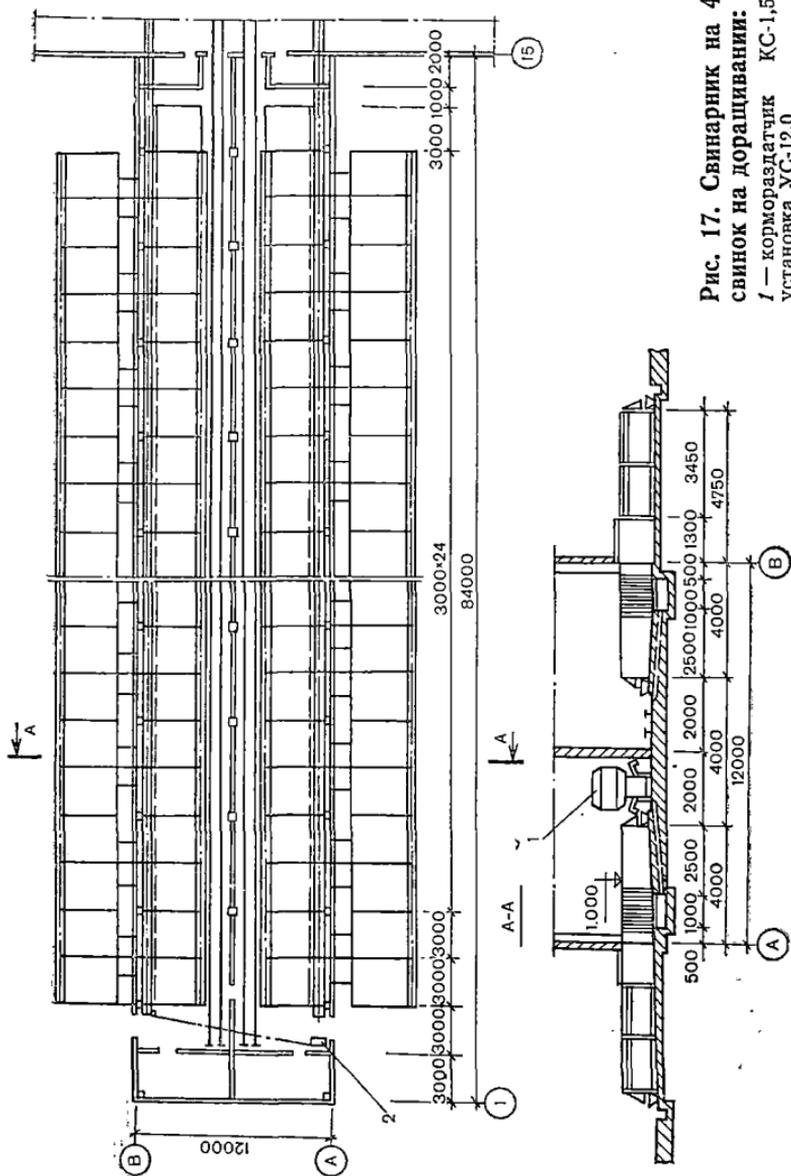


Рис. 17. Свинарник на 480 хрячков или свинок на дорацивании:
 1 — кормораздатчик КС-1,5; 2 — скреперная установка УС-12,0

жат 240 хрячков или свинок в возрасте от 95 до 220 дней. Содержат животных в групповых станках по 10 голов в каждом. Площадь станка на 1 голову — 1,2 м², фронт кормления — 0,3 м. Навоз удаляют скреперной установкой УС-12,0. Навозный канал расположен в противоположной стороне от кормушек и зона дефекации отделена от логова стенкой с дверцей. Это позволяет ставить и заменять поголовье, а также убирать зону дефекации во время кормления животных, не беспокоя их.

Свинарник резервный предназначен для обеспечения текущих и капитальных ремонтов строительной части и технологического оборудования. Он является универсальным зданием многоцелевого назначения. В нем можно поочередно содержать холостых, супоросных, подсосных свиноматок, поросят-отъемышей, ремонтный молодняк.

Здание свинарника имеет в плане размеры 12,0×84,0 м, оборудовано универсальными станками типа СОИЛ, размером 3,8×3,0 м, фронт кормления — 3,0 м. Навоз удаляют скреперной установкой УС-12,0.

Свинарник для выранных по поголовью аналогичен по планировке, станочному оборудованию, средствам механизации резервному свинарнику. Отличается только отсутствием выгульных площадок.

Насосная станция предназначена для перекачки навоза от свинарников в цех подготовки к использованию или в навозохранилище. Навоз от свинарников по соединительной галерее скреперными установками УСП-12 транспортируют в приямок, расположенный внутри здания насосной станции. Из приямка навоз ковшовым навозопогрузчиком НПК-30 подается в приемный бункер установки УТН-10. Установкой навоз транспортируют в цех подготовки к использованию или в навозохранилище. В насосной станции размещены два ковшовых навозопогрузчика НПК-30 и две установки УТН-10, каждая пара навозопогрузчика НПК-30 и установки УТН-10 могут дублировать друг друга. Над приямком установлен шнековый насос НШ-50-1 для откачки жижи и подачи ее в приемный бункер установки УТН-10.

Поточная технология выращивания племенного молодняка, свободно-выгульное содержание всех половозрастных групп свиней, рациональные объемно-планировочные решения ферм, а также комплексная механизация технологических процессов позволяют повысить производительность труда не менее чем на 30%.

Содержание свиней

В настоящее время промышленностью выпускается станочное оборудование типа ОСК, КПС, ОСМ и ОСУ для индивидуального содержания холостых свиноматок, подсосных свиноматок, хряков и группового содержания супоросных свиноматок, поросят-отъемышей и откормочного поголовья на свинокомплексах и колхозно-совхозных фермах.

В перспективе это оборудование предполагается заменить унифицированным типа ОСУ-1, разработанным ВНИИЖИВМАШем (табл. 13).

Станки, различаясь размерами и вместимостью, предназначены для различных производственно-возрастных групп свиней с учетом технологии их содержания на промышленных комплексах и в обычных хозяйствах непромышленного типа.

Из определенного набора унифицированных элементов можно быстро и легко компоновать станки любых планировок и назначений. Габаритные размеры унифицированных элементов соответствуют общесоюзным нормам проектирования свиноводческих предприятий (ОНТП 2—85).

Использование модульных конструктивных единиц облегчает монтаж станочного оборудования, его эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт, упрощает заводское производство, комплектацию и поставку на свинокомплексы и колхозно-совхозные фермы.

Использование унифицированного станочного оборудования ОСУ-1 дает возможность снизить в среднем на 7% металлоемкость конструкций, а также уменьшить на 33...45% количество узлов и деталей, на 17...63% монтажных единиц и на 31...84% резьбовых соединений.

Годовой экономический эффект от применения унифицированных станков для индивидуального содержания свиней составляет 20...50 руб. на животное, а станков для группового содержания свиней — 0,1...3 руб.

13. Номенклатура унифицированного станочного оборудования ОСУ-1

Обозначение	Группа содержания животных	Тип содержания
Комплексы на 54 и 108 тыс. свиней		
КПС-108.15.00.000А	Подсосные свиноматки	
ОСК-54.04.000А		
КПС-108.11.00.000А	Холостые свиноматки	Индивидуальное
КПС-108.13.00.000А	Хряки	
ОСК-54.08.000А		
КПС-108.14.000А	Супоросные свиноматки	
ОСК-54.05.000А		
КПС-108.16.000А		Групповое
ОСК-54.01.000А	Поросята-отъемыши	
КПС-108.17.000А		
ОСК-54.02.000А	Откормочное поголовье	
Комплексы на 24 тыс. свиней		
ОСХ-264.01.000А	Холостые свиноматки	
ОСХ-144.03.000А	Хряки	Индивидуальное
ОСМ-120.01.000А	Подсосные свиноматки	
ОСС-400.01.000А	Супоросные свиноматки	Групповое
ОСО-2400.01.000А	Откормочное поголовье	
Колхозные и совхозные фермы		
ОСМ-60.00.000А	Подсосные свиноматки	
ОСУ-1.30.000	Хряки	Индивидуальное
ОСУ-1.20.000		
ОСУ-1.20.000-01		
ОСУ-1.20.000-02	Холостые свиноматки,	
ОСУ-1.20.000-03	супоросные свиноматки,	
ОСУ-1.20.000-04	ремонтный молодняк,	
ОСУ-1.20.000-05	откормочное поголовье	
ОСУ-1.20.000-06		
ОСУ-1.20.000-07		
ОСУ-1.20.000-08		
ОСУ-1.20.000-09		Групповое
ОСУ-1.20.000-10		
ОСУ-1.20.000-11	Поросята-отъемыши	
ОСУ-1.20.000-12		
ОСУ-1.20.000-13		
ОСУ-1.20.000-14		

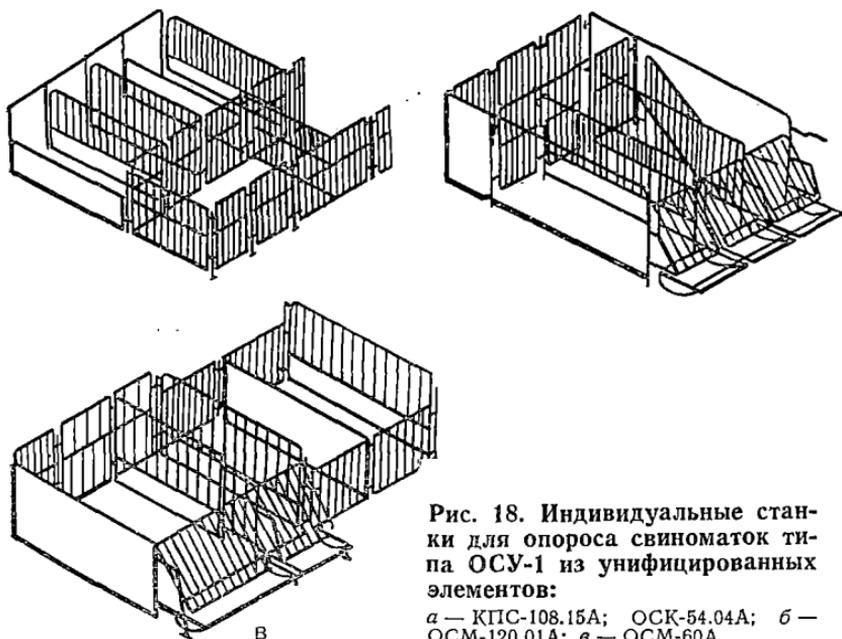


Рис. 18. Индивидуальные станки для опороса свиноматок типа ОСУ-1 из унифицированных элементов:

а — КПС-108.15А; ОСК-54.04А; *б* — ОСМ-120.01А; *в* — ОСМ-60А

Индивидуальные станки для опороса свиноматок и выращивания поросят

Для опороса свиноматок промышленностью в настоящее время выпускается станочное оборудование типа ОСМ-60, ОСМ-120 и др. В течение двенадцатой пятилетки это оборудование будет заменено станочным оборудованием типа ОСМ-60А и ОСМ-120А, состоящим из унифицированных элементов и входящим в комплект станочного оборудования ОСУ-1.

На племенных и товарных свинофермах с трехфазным способом содержания и отъемом поросят от свиноматок в 45...60-дневном возрасте широко применяют станочное оборудование ОСМ-60 (рис. 18).

Станочное оборудование ОСМ-60 по сравнению с другими станками такого же назначения имеет следующие преимущества:

значительно улучшает зоотехнические условия содержания свиноматки и поросят за счет трансформирования

станка и образования фиксированной и расфиксированной зон свиноматки, а также зоны отдыха поросят, изолированной от зоны кормления их;

улучшает условия труда за счет механизации раздачи сухих и влажных кормов, а также удаления навоза с помощью гидравлических и механических систем навозоудаления и др.

Однако опыт эксплуатации оборудования показал, что оно не лишено недостатков:

решетчатое ограждение в зоне А-образных стоек не позволяет изолировать станки друг от друга. Кроме того, расстояние между решетчатым ограждением превышает 0,045 м, и поросята перелезают из станка в станок;

решетчатое ограждение переднего фронта затрудняет создание комфортных условий в станке, при этом из-за большого расстояния между трубами ограждения (выше 0,1 м) поросята могут выходить в служебные проходы;

конструкция фиксаторов кормушек затрудняет их пользование и регулировку в зависимости от возраста поросят.

По предложению НИПТИМЭСХ НЗ (рис. 19), предусматривается замена решетчатых ограждений в зоне А-образных стоек и переднего фронта кормления сплошными из оцинкованного железа, а также фиксация и регулировка кормушек по высоте рычагами.

Эти рекомендации реализованы на племенных свинофермах на 20 тыс. поросят в год каждая в совхозе «Дружба» Ленинградской области.

Станочное оборудование ОСМ-120 (см. рис. 18) предназначено для свиноводческих комплексов на 12—24 тыс. свиней с двухфазным способом содержания свиноматок для опороса и с поросятами до 30-дневного возраста, а также дорастивания поросят в этих же станках до 90-дневного возраста.

Наличие передвижной перегородки внутри станка позволяет организовать в нем две зоны: содержания свиноматки и поросят. При этом зоны кормления и отдыха поросят совмещены.

Существенный недостаток этого оборудования — невозможность двустороннего подхода поросят к свиноматке для кормления.

Поскольку станочное оборудование ОСМ-60 почти на 90% унифицировано со станочным оборудованием ОСМ-120, то имеющиеся недостатки этого оборудова-

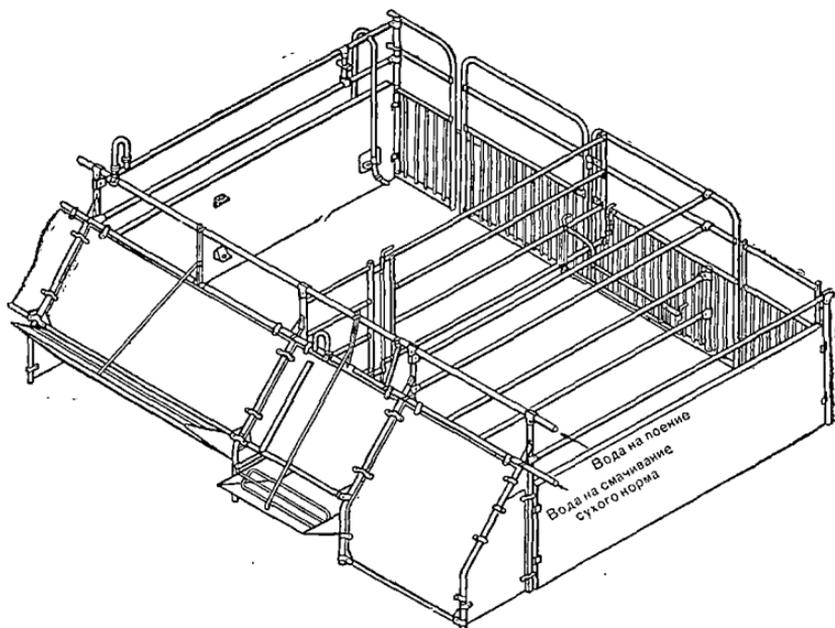


Рис. 19. Общий вид модернизированного станочного оборудования ОСМ-60

ния свойственны и станкам ОСМ-120. Кроме того, станочное оборудование ОСМ-120, как и ОСМ-60, требует двустороннего фронта обслуживания, что приводит к нерациональному использованию полезной площади свинарников-маточников.

Поскольку серийное станочное оборудование для опороса свиноматок имеет ряд технологических и конструктивных недостатков, ряд институтов и свиноводческих предприятий страны ведут работу по совершенствованию существующего и разработке нового станочного оборудования.

Универсальный станок типа УСП для приема опоросов, содержания маток с приплодом и при необходимости дорастивания поросят до передачи на откорм разработан ЦНИПТИМЭЖем.

Станок представляет собой параллелограмм, образованный поперечными перегородками, поставленными под острым углом к линии кормового прохода. Перегородки бокса, фиксирующей матку, навешенные в тупых углах параллелограмма, могут поворачиваться, что поз-

воляет трансформировать станок. Станок имеет ширину 2,67 и глубину 2,25 м.

Если внутренние перегородки установить перпендикулярно проходу, то образуются бокс для фиксации свиноматки на время опороса и в первые дни после опороса, а также два отделения для поросят. В отделении для кормления устанавливают лампу для обогрева и облучения поросят. Через 10...12 дней после опороса матку расфиксируют, повернув одну внутреннюю перегородку вплотную к неподвижной сплошной перегородке станка. При дорастивании поросят после отъема трансформируют обе внутренние перегородки, и площадь станка полностью освобождается. В этом случае для кормления поросят-отъемышей используют обе кормушки — для поросят и свиноматки. Вдоль задней перегородки станка устроен щелевой пол с люком для сбрасывания навоза в канал навозоудаления. Над кормушкой свиноматки и в зоне решетчатого пола установлены сосковые поилки.

Основные достоинства этого станка — односторонний фронт обслуживания и эффективное использование полезной площади свинарника.

К недостаткам оборудования относят:

затрудненный прием опороса зафиксированной свиноматки;

невозможность прохода свинарки в зону станка между задней стенкой и внутренней перегородкой при зафиксированной свиноматке, что не позволяет обслужить свиноматку, поросят-сосунов и очистить эту зону станка;

плотное примыкание внутренней перегородки станка к неподвижной сплошной перегородке при расфиксации свиноматки;

недостаточный фронт кормления поросят-сосунов и поросят-отъемышей местными кормами;

нерациональное размещение станков шириной 2,67 м в зданиях с сеткой колонн 6×6 м и невозможность раздачи кормов серийно выпускающимися кормораздатчиками.

Специалисты совхоза «X лет Октября» Московской области разработали и внедрили в своем хозяйстве станок для опоросов и выращивания поросят до 4-месячного возраста с односторонним фронтом обслуживания УСТ-3.

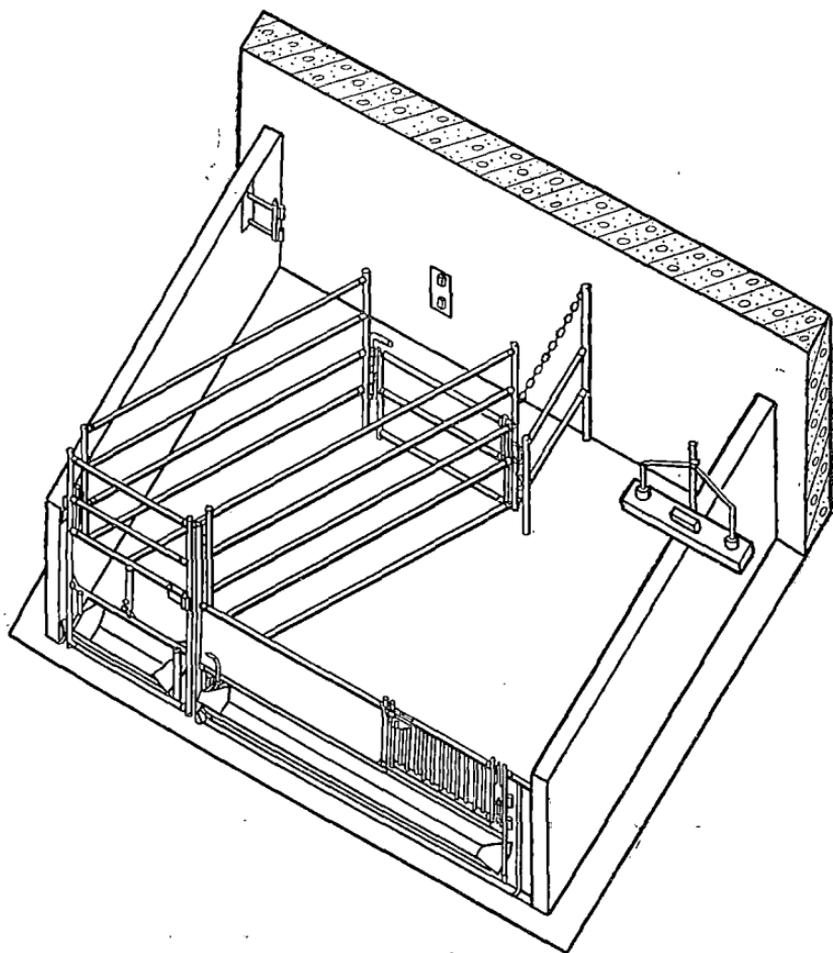


Рис. 20. Общий вид универсального станка СОИЛ-17

Станок имеет ширину 3 м и глубину 2,0...2,4 м. Боковые и задняя стенки его выполнены из кирпича, передний фронт и внутренние подвижные перегородки — из металла. Передний фронт ограждения включает подвижную стенку с кормушкой для поросят, неподвижную стенку с кормушкой для свиноматки и калитку для входа.

Преимущества станка УСТ-3 по сравнению с УСП заключаются в устранении недостатков, присущих этому станку. При обслуживании поголовья возможен отдельный доступ в бокс свиноматки и в бокс поросят.

Однако несмотря на то, что ширина станка УСТ-3 принята 3 м, фронт кормления животных за счет устройства калитки остается таким же, как и в станке УСП.

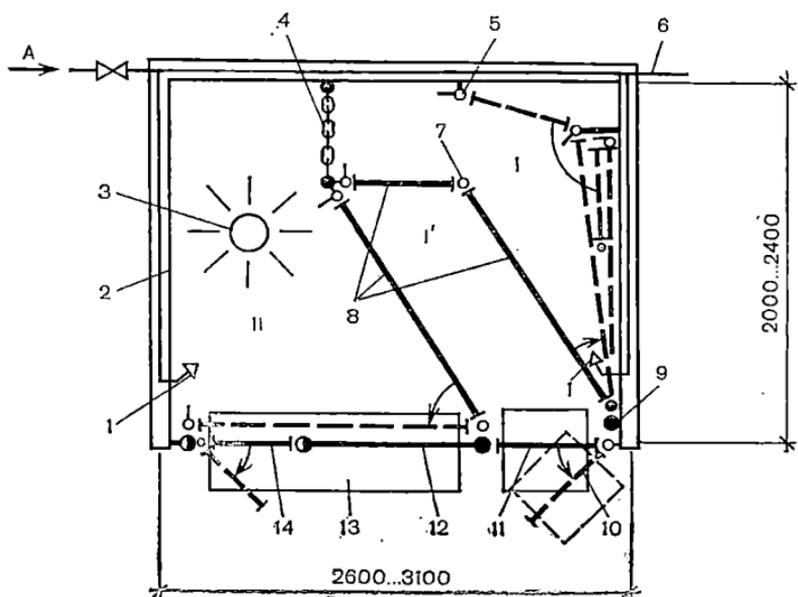
При кормлении поросят местными кормами этого фронта недостаточно. Кроме того, усложнена трансформация внутренних ограждений.

НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР совместно с институтом ВНИИГРЖ разработал конструкцию универсального станка СОИЛ-17 (рис. 20) с односторонним фронтом обслуживания, которая лишена вышеперечисленных недостатков.

Станок предназначен для опороса свиноматок и содержания их с поросятами до 45...50-дневного возраста на реконструируемых свинофермах с использованием кормов местного производства. При двухфазной системе выращивания и откорма свиней в этом же станке поросят можно дорастивать до 120-дневного возраста. Конструкция и размеры станка позволяют его использовать и при одностадийном выращивании и откорме свиней.

Станок имеет ширину 3 м и глубину 2,0...2,4 м. Боковые и задняя стенки станка выполнены из кирпича. Передний фронт и внутренние перегородки предусмотрены металлическими. Передний фронт включает неподвижную стенку с регулируемой по высоте кормушкой для свиноматки. За счет трансформации внутренних подвижных перегородок (рис. 21) обеспечивается фиксирование свиноматки во время опороса, расфиксация свиноматки через 10...12 дней после опороса и формирование традиционного прямоугольного станка после отъема поросят от свиноматки. Со стороны задней стенки предусмотрены ограничитель, предотвращающий задавливание поросят. Подвижные перегородки закрепляют на ограничителе. Для удобства работы обслуживающего персонала ограничитель выполнен низким, а для исключения перехода свиноматки в зону поросят между стойкой одной из подвижных перегородок и кирпичной стенкой навешивают легкоснимаемую цепь.

Для обеспечения входа в станок и удобства обслуживания животных и очистки станка над кормушкой для поросят устроена калитка, а со стороны задней стенки станка предусмотрен проход для обслуживающего персонала. Над кормушками для свиноматки и поросят установлены сосковые поилки, в зоне отдыха поросят — установка ИКУФ-1. Полы выполнены с уклоном 4% в сторону дефекации животных. При реконструкции существую-



Б

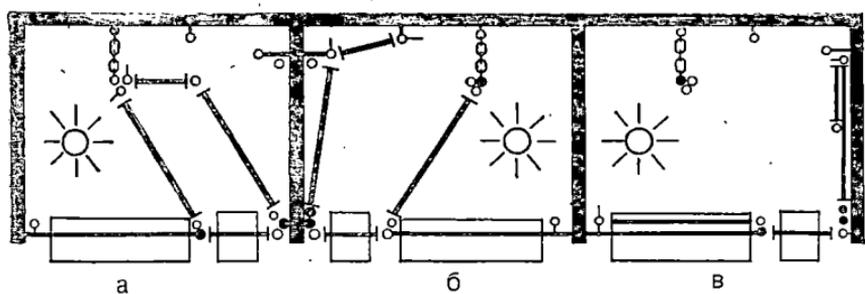


Рис. 21. Схемы трансформации универсального станка СОИЛ-17:

А — схема станка: I — зона отдыха и кормления свиноматки; I' — фиксированная зона свиноматки; II — отделение для обогрева и подкормки порослят; I — автодоилка сосковая; 2 — перегородка боковая; 3 — лампа ИК-обогрева и ультрафиолетового облучения порослят; 4 — перегородка с цепью; 5 — фиксатор; 6 — водопровод; 7 — шарнир; 8 — ограждение бокса для свиноматки; 9 — стойка; 10 — кормушка для свиноматки; 11 — калитка; 12 — ограждение переднее; 13 — кормушка, регулируемая по высоте; 14 — дверца;
 Б — схема трансформации технологических зон станка: а — при фиксации свиноматки; б — после расфиксации свиноматки; в — после отъема порослят от свиноматки и содержания всех половозрастных групп животных

щих свинарников-маточников допускается совмещать зону кормления с зоной дефекации животных.

При расфиксации свиноматки одну из подвижных перегородок вместе с ограничителем переводят к боковой и задней стенке станка и фиксируют. При этом перегородки устанавливают не вплотную к стенкам и тем самым защищают порослят от задавливания свиноматкой.

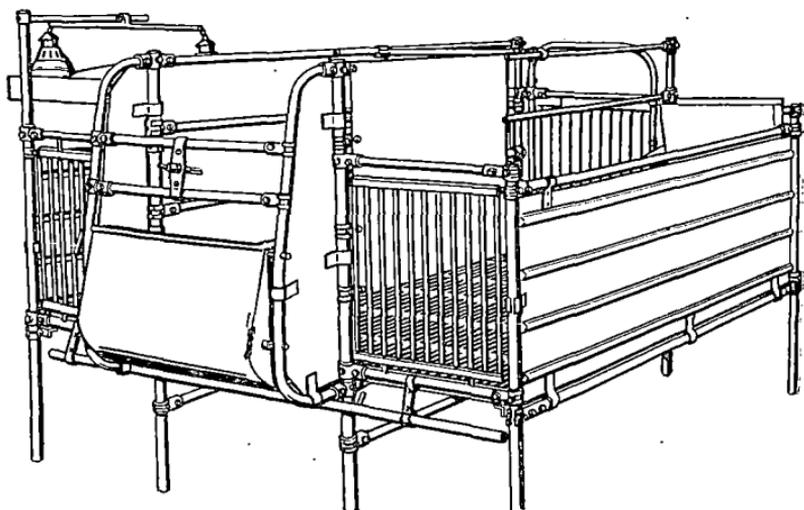


Рис. 22. Общий вид станка для опороса свиноматок СОС-Ф-35 с приподнятым щелевым полом

Применение станков СОИЛ-17 с односторонним фронтом обслуживания по сравнению со станочным оборудованием ОСМ-60 позволяет на 25...30% улучшить использование полезной площади свиарников-маточников для опороса свиноматок.

Значительный интерес представляет **новое станочное оборудование для опороса свиноматок с приподнятым щелевым полом СОС-Ф-35**, разработанное Главным конструкторско-технологическим институтом по комплектному оборудованию для животноводства и кормопроизводства Минживмаша (ГКТИкомплектживмаш).

Станки для опороса свиноматок СОС-Ф-35 (рис. 22) предназначены для размещения тяжелосупоросных свиноматок, их опороса (без обязательного присутствия человека) и содержания опоросных свиноматок с приплодом до 35 дней в свиарниках-маточниках свиноводческих ферм и комплексов.

Станок представляет собой сборно-разборную конструкцию, состоящую из ограждений, перегородок и щелевого металлического пола. Станок разделен перегородками на три бокса. В среднем боксе располагают свиноматку, а в двух крайних — поросят. Бокс для свиноматки оборудован калиткой, поворотным держателем с кормушкой и щитками. На калитке размещены ограничители

ли, предохраняющие поросят от задавливания в процессе опороса. В комплект станка также входят трубопроводы, сосковые поилки для свиноматки и поросят, лампа для ультрафиолетового облучения и инфракрасного обогрева поросят.

У станка СОС-Ф-35 площадь на свиноматку с приплодом составляет 3,6 м²; габаритные размеры, мм: станка — 2475×1740×1170, бокса для свиноматки — 2035×670×1170, бокса для поросят — 2035×535×920; масса — 187 кг.

Высота поднятия щелевого пола станков не превышает 0,3 м, ширина щелей 10...12 мм. При этом для обеспечения поросят упора при сосании свиноматки их располагают по отношению к ней параллельно.

Использование станка СОС-Ф-35 способствует повышению производительности труда, снижению падежа животных и получению от них более высоких приростов живой массы. В зоне обитания животных улучшаются зооветеринарные условия.

Годовой экономический эффект от применения одного станка составляет 50 руб.

Станки для группового содержания свиней

Во многих существующих свинарниках предусмотрены полностью решетчатые ограждения станков для группового содержания свиней. В станках с такими ограждениями наблюдается повышенная загрязненность полов и животных, что ухудшает микроклимат в свинарниках и снижает продуктивность животных. Очистка станков от навоза занимает до 50% рабочего времени обслуживающего персонала. В логовах таких станков 80...85% навоза скапливается на полосе около 1 м, расположенной вдоль межстанковых решетчатых перегородок.

Контакт между животными соседних станков оказывает сильное влияние на выбор места дефекации. Объясняется это тем, что свиньи осваивают определенную территорию, отмечают ее границы и стараются не допускать на нее своих соседей. В качестве граничных меток свиньи используют экскременты, откладывая их там, где видны животные другого станка. Такой границей и являются

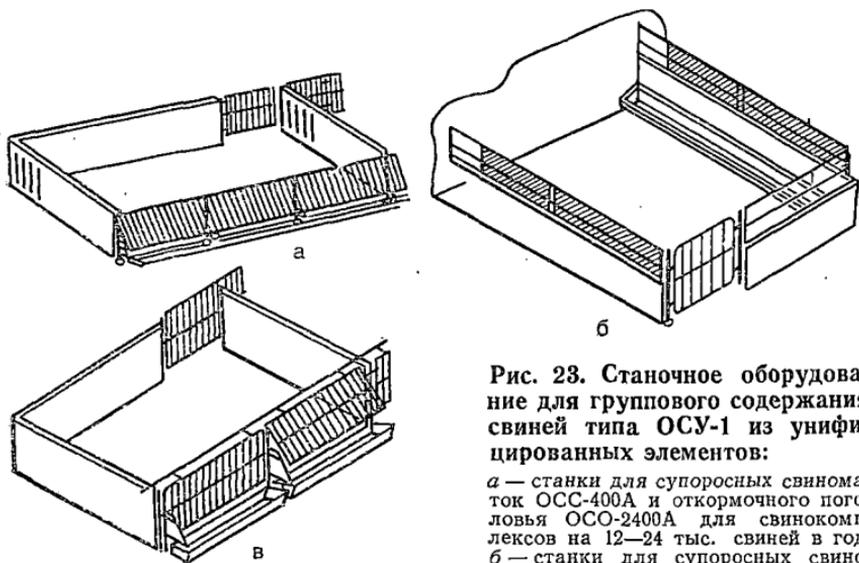


Рис. 23. Станочное оборудование для группового содержания свиней типа ОСУ-1 из унифицированных элементов:

а — станки для супоросных свиноматок ОСС-400А и откормочного поголовья ОСО-2400А для свинокомплексов на 12—24 тыс. свиней в год; *б* — станки для супоросных свиноматок КПС-108.14А и ОСК-54.05А и откормочного поголовья КПС-108.17А и ОСК-54.01А для свинокомплексов на 54—108 тыс. свиней в год; *в* — станки для холостых свиноматок, супоросных свиноматок, ремонтного молодняка и откормочного поголовья ОСУ-1.20А для колхозных и совхозных ферм

решетчатые ограждения, которые определены как контактные перегородки.

Устройство сплошных ограждений логова, не позволяющих животным видеть и ощущать запахи соседей, и контактной перегородки в зоне дефекации позволяет направленно влиять на выбор животными места дефекации. Ограждения в зоне логова должны полностью исключать возможность контакта животных соседних станков, даже если их разделяет служебный проход. Все изолирующие перегородки должны быть без щелей и плотно прилегать к поверхности логова, чтобы исключить возможность проникновения запахов и подтекания мочи из одного станка в другой. Логово должно быть выполнено с уклоном 5% в сторону зоны дефекации. Между логовом и зоной дефекации должен быть перепад (уступ) 0,05...0,1 м (0,05...0,07) для молодняка и 0,08...0,1 м для взрослого поголовья.

С учетом этих требований необходимо выполнять конструктивные элементы станочного оборудования для группового содержания свиноматок и откормочного по-

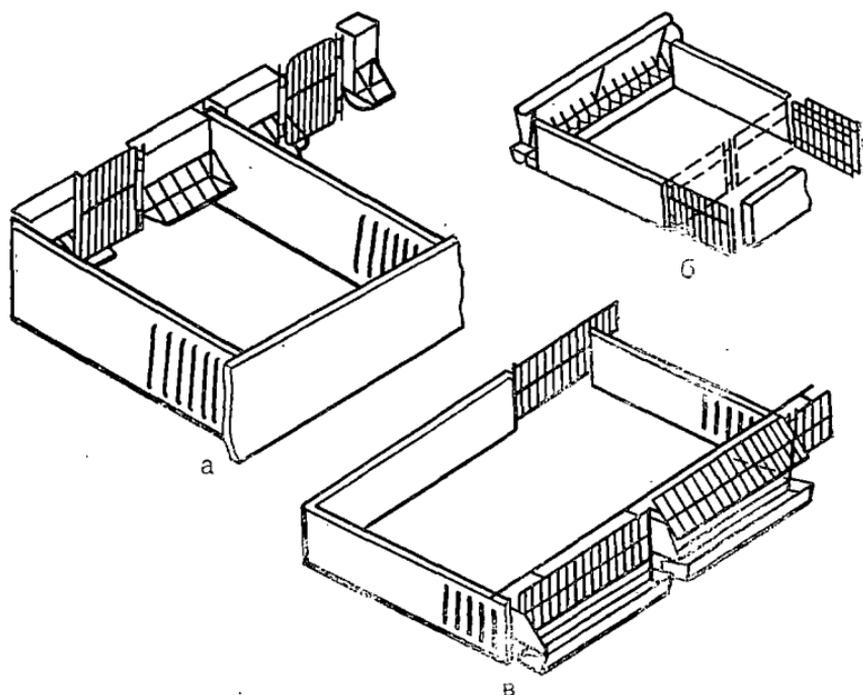


Рис. 24. Станки для поросят-отъемышей (ОСУ-1):

а — станки ОСК-54-01А для свинокомплексов на 54 тыс. свиней с блочным объемно-планировочным решением; *б* — станки КПС-108.16А и КПС-108.17А для свинокомплексов на 54—108 тыс. свиней с павильонным объемно-планировочным решением; *в* — станки типа ОСУ-1.20А для колхозных и совхозных ферм

головья на свинокомплексах на 12...24 тыс. (рис. 23, *а*) и 54...108 тыс. свиней в год (рис. 23, *б*), а также колхозно-совхозных фермах (рис. 23, *в*). Такие же требования предъявляются и к станочному оборудованию для группового содержания поросят-отъемышей на свинокомплексах на 54...108 тыс. свиней в год (рис. 24, *а*) и на колхозно-совхозных фермах (рис. 24, *б*).

При этом во время кормления животных влажными кормами зона дефекации должна быть совмещена с зоной кормления, а при кормлении сухими кормами располагаться с противоположной стороны. Автопоилки должны находиться в зоне дефекации у контактных перегородок.

Модернизация станков для группового содержания откормочного поголовья типа ОСК и КПС заключается в увеличении высоты сплошных продольных перегородок.

до 1,2 м и устройстве контактных перегородок в зоне дефекации животных. При этом ширина контактных перегородок должна быть меньше ширины зоны дефекации на 0,5...0,8 м.

Опыт такой модернизации станков нашел широкое применение на свинокомплексах «Пермский» Пермской области, «Восточный» Ленинградской и «Красногорский» Челябинской областей и др.

По результатам опытно-производственной проверки, проведенной на свинокомплексе «Восточный», установлено, что модернизация станков при содержании откормочного поголовья позволяет:

уменьшить примерно в 2 раза загрязненность зоны лова, так как животные скапливаются в основном в зоне дефекации;

улучшить санитарное состояние в станках;

улучшить микроклимат в свинарнике;

увеличить среднесуточный прирост живой массы животных до 150 г.

Модернизация станочного оборудования на откормочном секторе свинокомплекса «Восточный» Ленинградской области, применение звеньевой организации труда и бригадного подряда позволили увеличить производительность труда операторов более чем на 30% и довести нагрузку на одного оператора до 2400 голов.

Рекомендации по совершенствованию групповых станков для содержания откормочного поголовья учтены ГИПРОНИИсельхозом при разработке типового проекта свинокомплекса на 27 тыс. свиней в год.

Технологическое оборудование для клеточного содержания свиней

В последние годы для дорастивания поросят до 90...106-дневного возраста используют одноярусные групповые клетки КГО-Ф-10, КГО-Ф-25. Разработаны и успешно прошли государственные испытания двухъярусные клеточные батареи БКП-2 и БКВ-Ф-2.

Клетка групповая для поросят-отъемышей КГО-Ф-10 (рис. 25) представляет собой сборно-разборную конструкцию, состоящую из ограждений, кормушки, калитки и металлического щелевого пола. Элементы клеток соединены зажимами с болтовым креплением и не тре-



Рис. 25. Общий вид клетки групповой для дорашивания поросят КГО-Ф-10 с приподнятым щелевым полом

буют бетонирования стоек в полу помещения. В зоне кормления имеется сплошной участок пола, благодаря чему снижаются потери корма. Клетка оборудована трубопроводом и сосковыми поилками. В зависимости от планировочных решений свинарников клетки можно собирать в блоки различной длины.

Клетка КГО-Ф-10 имеет вместимость 10 голов, площадь на голову составляет 0,3 м². Габаритные размеры — 1800×1875×1050 мм, масса — 120 кг.

Годовой экономический эффект от применения одной клетки КГО-Ф-10 составляет 34 руб.

Клетка групповая для поросят-отъемышей КГО-Ф-25 устроена так же, как клетка КГО-Ф-10, но отличается размерами и вместимостью.

Вместимость клетки — 25 голов, площадь на голову составляет 0,3 м². Габаритные размеры — 2985×2515×1100 мм, масса — 107 кг.

Клеточная двухъярусная батарея БКП-2 предназначена для дорашивания поросят-отъемышей от 30 до 90... 110 дней на промышленных комплексах и свинофермах. Оборудование батареи обеспечивает комплексную механизацию и автоматизацию раздачи кормов в кормушки, подачи воды в поилки, уборки навоза из лотков батареи в навозный канал свинарника, посадки и высадки животных.

Батарея состоит из двух блоков клеток для содержания поросят, тросошайбового кормораздатчика, системы управления дозаторами, распределителя воды, скреперной установки для удаления навоза из батареи, вытяжного зонта. Комплектуется устройством для посадки и высадки животных и передвижной тележкой с платформой для зооветеринарного обслуживания поросят.

Количество клеток в батарее БКП-2 — 36; вместимость: поросят-отъемышей в батарее (в зависимости от количества клеток в батарее) — 252—360, в клетке — 7—10. Габаритные размеры, мм: клетки — 2070×1250×650, батареи (максимальные) — 20100×3200×2270. Установленная мощность — 2,22 кВт; масса (максимальная) — 7795 кг; обслуживают 10 батарей 2 человека. Годовой экономический эффект от применения клеточной батареи БКП-2 превышает 1000 руб.

Модификация двухъярусной клеточной батареи БКВ-Ф-2 для поросят-отъемышей (при влажном кормлении) состоит из клеток, устройств для посадки и высадки животных, мобильного электрифицированного кормораздатчика с транспортной тележкой, систем водопоев и удаления навоза, а также вытяжного зонта.

Клеточная батарея БКВ-Ф-25 унифицирована с базовым оборудованием. Годовой экономический эффект от применения клеточной батареи БКВ-Ф-25 превышает 1000 руб.

Приготовление, транспортирование и раздача влажных кормовых смесей

Цехи для приготовления кормов местного производства

Несбалансированность рационов по питательности, в особенности по содержанию протеина, витаминов и минеральных веществ, является основной причиной перерасхода кормов, недополучения продукции и высокой ее себестоимости.

Наиболее эффективны комбинированные кормовые смеси, составленные из соответствующих компонентов для той или иной производственной группы свиней.

Удельная масса концентрированных кормов в кормовом балансе для свиней может составлять 60...90% и более. Общая питательность 1 кг концентрированных кормов составляет 0,7...1,5 кормовой единицы. Остальными компонентами кормовых смесей являются сочно-зеленые корма, корнеклубнеплоды, комбисилос, обрат. Питательность их невысокая — 0,1...0,2 кормовой единицы. Однако в них содержатся такие ценные питательные вещества, как протеин, углеводы, каротин и витамины. Как правило, это корма местного производства. Важным компонентом кормовых смесей является вода. При массовом соотношении воды к компонентам кормовой смеси 1...2:1 смесь классифицируется как влажная малотекучая, при большем количестве воды — как жидкая и более текучая.

Количество компонентов кормовой смеси определяют в соответствии с нормами ОНТП 2—85.

Перед скармливанием животным компоненты кормовых смесей обрабатывают механическим, биотермическим и другими способами. Для переработки и подготовки кормов используют соответствующее оборудование. В типовых проектах кормоцехов, разработанных проектными институтами, применены серийные комплекты оборудования типа КЦС, предназначенные для переработки сочно-зеленых кормов, корнеклубнеплодов и пригото-

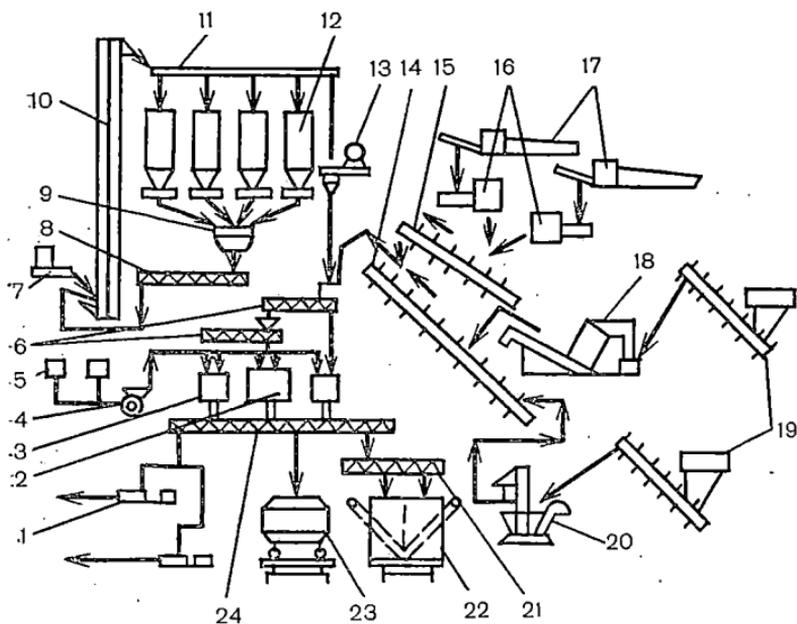


Рис. 26. Технологическая схема кормоцеха для ферм на 6000 свиней в год:

1 — насос винтовой 1В-20/5; 2 — смеситель С-12; 3 — смеситель С-2 (С-7); 4 — насос 36-1Ц1,8-12; 5 — бак 01-обн-2000; 6 — транспортер шнековый; 7 — транспортер шнековый КПГ-10.41; 8 — транспортер УШЧ-4; 9 — приемная воронка КПГ-10.41.09; 10 — нория НЖК-15; 11 — транспортер шнековый КПГ-10.41.04; 12 — бункер КПГ-10.41.05; 13 — дозатор весовой ДКВ-500; 14, 15 — транспортер скребковый ТС-40; 16 — измельчитель кормов «Волгарь-5»; 17 — кормоприемник КП-10; 18 — кормоприготовительный агрегат ЗПК-4; 19 — транспортер жорнеллоидов ТК-5Б; 20 — измельчитель жорнеллоидов ИКМ-5; 21 — транспортер шнековый ШЗС-40; 22 — загрузчик влажных кормов; 23 — кормораздатчик на транспортной тележке; 24 — транспортер шнековый реверсивный

ния из них полнорационных кормовых смесей относительно влажностью 60...80%.

В кормоцехах (ТП 802—120 и 802—119) на 100 и 200 основных свиноматок с законченным циклом производства используют комплекты оборудования КЦС-100/1000 и КЦС-200/2000, в кормоцехах (ТП 802—116, 802—117, 802—118) для откормочных ферм на 6000, 3000, 2000 свиней — комплекты оборудования типа КЦС-6000, КЦС-3000, КЦС-2000.

В кормоцехе (ТП 812—116) «Маяк-6», размещенном в одноэтажном здании размером 18×18 м, предусмотрены поточные технологические линии по переработке концентрированных кормов, травяной или сеной муки, сочных-зеленых кормов, комбисилоса и корнеклубнеплодов.

Более совершенен кормоцех, предложенный в реко-

мендациях по ведению свиноводства на репродукторных фермах Нечерноземной зоны РСФСР (отделение ВАСХНИЛ по НЗ РСФСР, Л., 1982 г.).

В отличие от кормоцеха «Маяк-6», он имеет весовой дозатор ДКБ-500 (13) (рис. 26) и более производительные линии по переработке зеленых кормов, состоящие из двух измельчителей кормов «Волгарь-5» (16) и кормоприемников КП-10 (17). Линия по приготовлению заменителя молока состоит из центробежного насоса 36-1Ц1,8-12 (4) и двух баков 01-обн-2000. Для доставки кормовых смесей в свинарники наряду с обычными транспортными средствами предусмотрены трубопроводные насосные установки 1, кормовозы 22 и электрифицированные транспортные тележки 23 конструкции НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР. Последние предназначены для доставки в кормоцех под загрузку и возврата обратно в свинарники серийных мобильных кормораздатчиков типа КС-1,5, КСП-0,8, КЭС-1,7, РС-5А.

Производительность кормоцеха — 30 т/сут; число смен — 1; установленная мощность электродвигателей — 130 кВт; масса оборудования — 25 т; общее число работающих — 3; затраты труда — 0,33 чел.-ч/т.

Кормоцех для племенных свиноферм, разработанный институтом НИПТИМЭСХ НЗ, имеет наряду с линиями переработки зеленых кормов и корнеклубнеплодов технологическую линию для переработки комбинированного силоса. Линия состоит из ковшового транспортера НПК-30, распределительного шнекового транспортера и бункера-дозатора со встроенным в него шнеком-извлекателем. В линии смешивания кормов использованы весовые расходные бункера.

В настоящее время вступил в действие типовой проект кормоцеха 802—6—2, предназначенный для ферм с законченным циклом производства на 12 тыс. свиней в год. В нем применено серийное оборудование КЦС-12, позволяющее перерабатывать сочно-зеленые корма, корнеклубнеплоды и концентрированные корма в кормовые смеси влажностью 65...75%. Производительность кормоцеха в сутки — 80 т кормовых смесей.

Проект кормоцеха выполнен в двух вариантах с картофельно- и корнеплодоконцентратными типами кормления. Здание кормоцеха Г-образной формы, размером 18×42 м. Основное помещение кормоцеха одноэтажное (рис. 27), размером 18×18 м и высотой 6,4 м. К этому зданию пристроены корнеклубнеплодохранилище на 800 т

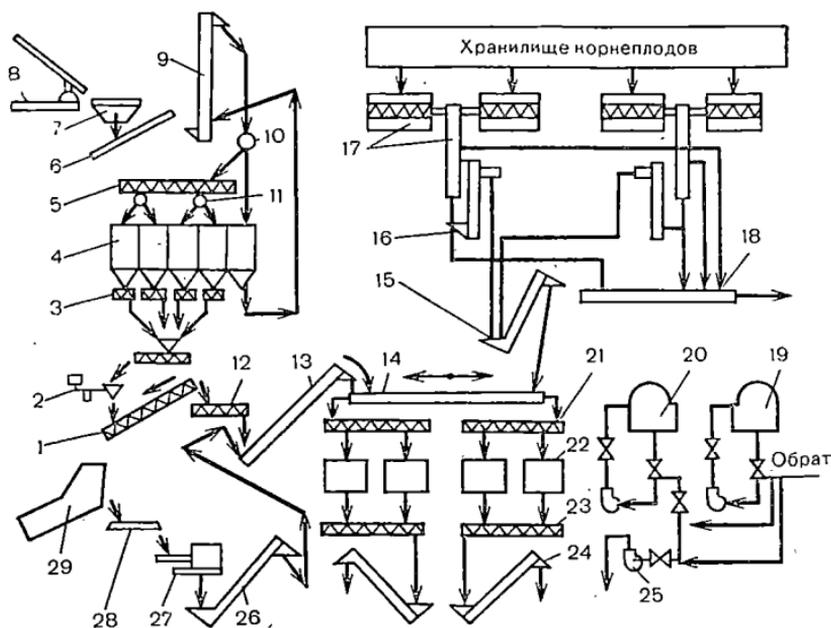


Рис. 27. Технологическая схема кормоцеха КСЦ-12 (ТП 802—6—2) концентратного типа:

1, 3, 5, 6, 12, 21, 23 — шнековые транспортеры; 2 — весовой дозатор; 4 — бункера-накопители концентратов; 7 — бункер концентратов; 8 — авторазгрузчик ГАП-2Ц; 9 — норрия; 10, 11 — переключатели потока; 13, 15, 24, 26 — скребковые транспортеры ТС-40М; 14, 28 — ленточные транспортеры ТЛ-65; 16 — измельчитель концентратов ИКМ-5; 17 — транспортер концентратов ТК-5Б; 18 — транспортер ТСН-2,0Б; 19 — резервуар ВГ-ОВМ-2,5; 20 — агрегат АЗМ-0,8; 22 — смеситель С-12; 25 — насос НМУ-6; 27 — измельчитель «Болгарь-5»; 29 — питатель ПЗМ-1,5

размером 18×24 м и высотой 3,6 м и склад концентрированных кормов на 200 т по типовому проекту 813—172. Склад имеет размеры 6×9 м, высоту — 23,5 м. Между складом и зданием кормоцеха предусмотрено помещение размером 9×15 м для переработки сочно-зеленых кормов. Высота этого помещения — 3 м.

Кормовые смеси в варианте с концентратным типом кормления животных приготавливают из концентратов, концентратов, зеленой травы и молочных продуктов. В зимнее время вместо травы используют силос и травяную муку.

Линия концентрированных кормов состоит из авторазгрузчика ГАП-2Ц (8), приемного бункера 7, транспортеров 3, 5, 6, бункеров-накопителей 4, норрии 9, весового дозатора 2 и транспортеров 14, 28 для подачи.

их в смесительное отделение. В одном из бункеров-накопителей 4 хранят травяную муку.

Линия корнеплодов состоит из двух транспортеров ТК-5Б (17), двух измельчителей ИКМ-5 (16), скребкового транспортера ТС-40М (15), подающего измельченные корнеплоды на разделительный транспортер 14 смесительной линии. Грязь и камни от измельчителей ИКМ-5 (16) удаляют транспортером ТСН-2,0Б (18).

Зеленую траву, сочные корма, силос подают на измельчитель «Волгарь-5» (27) питателем ПЗМ-1,5 (29) и ленточным транспортером ТП-65 (28). Измельченные сочно-зеленые корма подают двумя транспортерами ТС-40М (13) в смесительную линию.

Молочные продукты хранят в резервуаре ВГ-ОВМ-2,5 (19). Для приготовления заменителя молока предусмотрен агрегат АЗМ-0,8 (20), для подачи молочных продуктов в линию смешивания — насос НМУ-6 (25) и система трубопроводов.

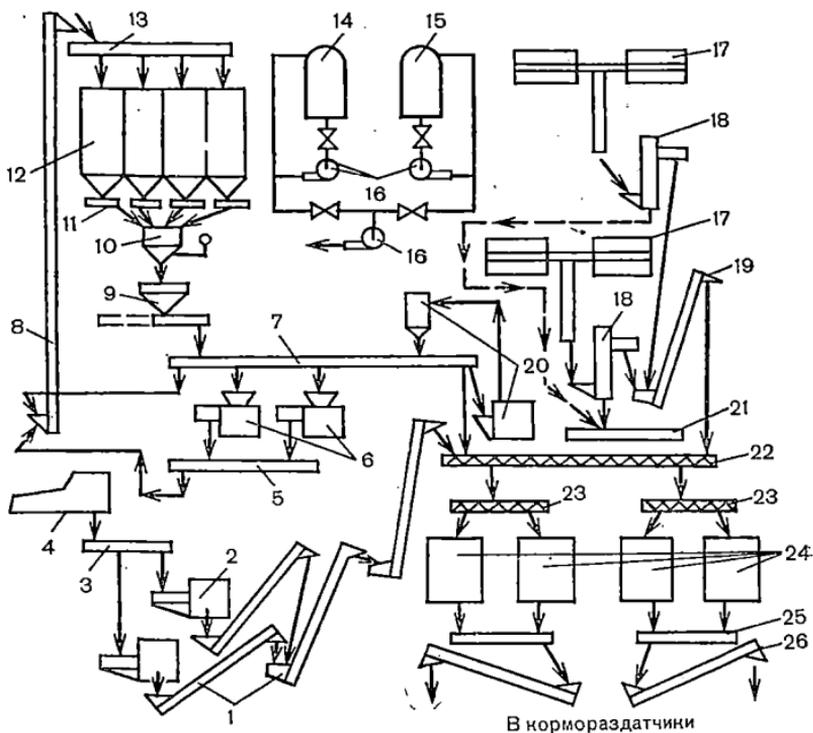
Линия смешивания переработанных компонентов кормовых смесей состоит из распределительных шнековых транспортеров 21, 23, четырех смесителей С-12 (22) и двух выгрузных скребковых транспортеров ТС-40М.

В кормоцехе картофельно-концентратного типа вместо линии переработки корнеплодов установлена линия переработки картофеля. Она состоит из двух транспортеров ТК-5Б, четырех запарочных агрегатов ЗПК-4, смесителя С-7 до пульпообразного состояния, а затем поданный в агрегатах ЗПК-4, смешивают с водой в смесителе С-7 до шуптообразного состояния, а затем подают в смесители С-12 по трубопроводам насосами, работающими в качестве дозаторов. Управляют работой этих насосов при помощи реле времени.

Производительность кормоцеха — 80 т/сут; количество смен — 2; установленная мощность электродвигателей — 185 кВт; число работающих — 5; затраты труда на приготовление 1 т кормосмеси — 0,5 чел.-ч/т.

Остальные линии переработки кормов и приготовления смесей из них аналогичны по составу и размещению линиям кормоцеха корнеплодоконцентратного типа.

НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР предлагает усовершенствовать **типовой кормоцех** (ТП 802—6—2), увеличив количество измельчителей «Волгарь-5» до двух (рис. 28). Для полной механизации измельчения сочно-зеленых кормов дополнительно устанавливают два скребковых транспортера ТС-40М. В линии концентрированных кормов уста-



В кормораздатчи

Рис. 28. Технологическая схема модернизированного кормоцеха (ТП 802—6—2):

1, 19, 26 — транспортер ТС-40М; 2 — измельчитель кормов «Волгарь-5»; 3, 5, 7, 11, 13, 22, 23, 25 — шнековый транспортер; 4 — питатель кормов ПЗМ-1,5; 8 — нория НГЦ-2×20; 9 — разгрузочная воронка; 10 — весы-дозатор ДКБ-500; 12 — бункер-накопитель; 14 — агрегат АЗМ-0,8; 15 — резервуар ВГ-ОБМ-2,5; 16 — насос НМУ-6; 17 — транспортер скребковый ТК-5; 18 — измельчитель корнеплодов ИКМ-5; 20 — дробилка кормов КДУ-2; 21 — транспортер отходов; 24 — смеситель кормов С-12

навливают два пресс-экструдера КМЗ-2 для термобарометрической обработки кормов, два шнековых транспортера и дробилку кормов КДУ-2. Оборудование для термобарометрической обработки концентрированных кормов дополнительно размещают в помещении размером 6×6 м, примыкающем к складу концентрированных кормов.

С целью сокращения длины шнекового транспортера для подачи концентрированных кормов из склада в смесительное отделение оборудование для измельчения сочно-зеленых кормов переносят на другую сторону основного помещения кормоцеха. Смесительное отделение располагают в центре по отношению к остальным технологи-

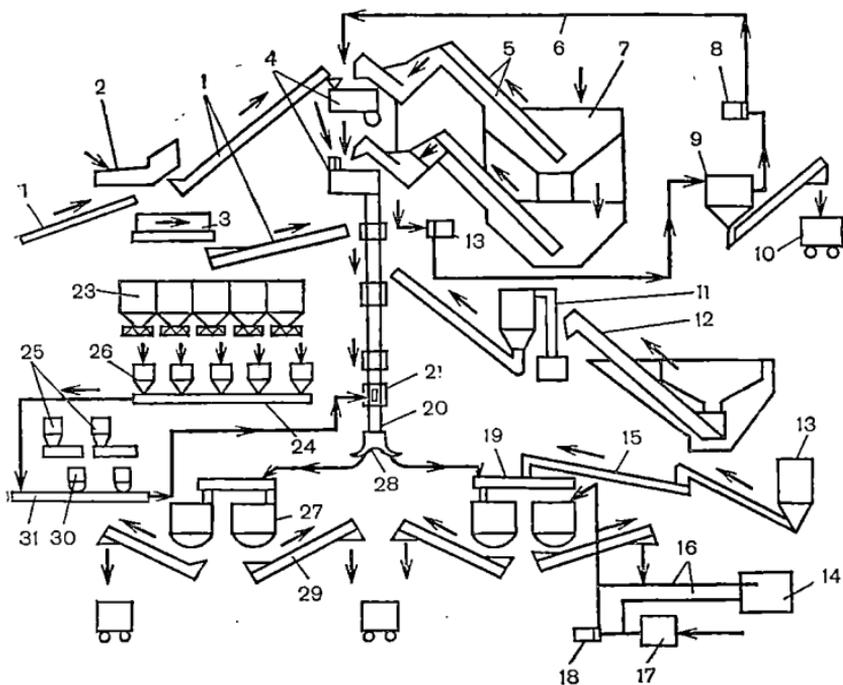


Рис. 29. Технологическая схема кормоцеха КЦС-24:

1, 20, 29 — транспортеры ТС-40С; 2 — питатель кормов ПЗМ-1,5; 3 — питатель сеной муки КТУ-20; 4 — агрегат АПК-10А; 5 — транспортер НПК-30; 6, 16 — трубопровод; 7 — кормоприемник; 8 — насос агрегата АПК-10А; 9 — отстойник; 10 — транспортное средство; 11 — картофелезапарник; 12 — транспортер ТК-5; 13, 23 — бункер БСК-10; 14, 17 — молокоприемные баки В2-ОМГ-10 и И1-ОБМ-250; 15, 24 — шнек ПШП-4,0; 18 — насос 36МЦ6-12; 19, 22 — шнек ШЗС-40М; 21 — увлажнитель; 22 — транспортер скребковый ТС-40М; 25 — бункер сухих добавок; 26 — дозатор ДК-10; 27 — смеситель кормов; 28 — перекидной клапан КД-4; 30 — дозатор ДТК; 31 — транспортер ЦТ-30

ческим линиям, что позволяет применять более короткие транспортеры.

Производительность кормоцеха — 80 т/сут; количество смен — 2, установленная мощность — 245 кВт; число работающих — 5; затраты труда на приготовление 1 т кормосмеси — 0,6 чел.-ч/т.

Комплект оборудования для кормоцеха КЦС-24 (разработан ВНИИКОМЖ) предназначен для приготовления кормовых смесей влажность 60...70% из кормов местного производства для ферм на 24 тыс. свиней в год с замкнутым циклом производства.

Здание кормоцеха прямоугольной формы, размером 33×18 м. У левой стороны здания имеется пристройка шириной 6 м для питателя кормов ПЗМ-1,5 (2) (рис. 29)

и сенной муки КТУ-20 (3). В линию сочно-зеленых кормов, кроме питателя ПЗМ-1,5, входят скребковый транспортер ТС-40С и два агрегата АПК-10А (4). Каждый агрегат АПК-10А состоит из шнековой мойки-дозатора корнеплодов с водяным и фекальным насосами для рециркуляции грязной воды через отстойник, барабанного измельчителя-смесителя и скребкового транспортера ТС-40С.

Линия корнеплодов состоит из приемного бункера 7 в полу кормоцеха и двух ковшовых транспортеров НПК-30 (5). После отмачивания в бункере 7 корнеплоды подают транспортерами НПК-30 (5) в агрегат АПК-10А (4) для мойки, измельчения и перемещения с сочно-зелеными кормами.

Линия картофеля состоит из транспортера ТК-5 (12), запарочного агрегата АЗК-3 (ЗПК-4) 11 и отстойника 9 для сточной воды.

В линии концентрированных кормов установлены пять бункеров БСК-10 (13), пять дозаторов ДК-10 (26), два цепных транспортера ЦТ-30 (31), два бункера сухих добавок 25 со шнеками ПШП-4 (24). Оборудование этой линии позволяет использовать не только готовый комбикорм, но и приготавливать его из фуражного зерна. Для молочных продуктов и жидких кормовых добавок используют баки В2-ОМГ-10 (14) и И1-ОБМ-250 (17), а также насос 36МЦБ-12 (18) с системой трубопроводов. Вместе с бункером БК-10 (13), шнеком ПШП-4,0 (15) и одним смесителем С-7 оборудование для молочных продуктов составляет линию, на которой приготавливают корма для поросят-сосунов.

Линия приготовления кормовых смесей состоит из транспортера, четырех смесителей С-7 (27) и четырех выгрузных скребковых транспортеров ТС-40М (22). При корнеплодоконцентратном типе кормления запарочный агрегат АЗК-3 (11) не устанавливают, а при картофельно-концентратном — размещают два агрегата.

Производительность кормоцеха, т/ч: без запаривания — 30; с запариванием — 20; установленная мощность электродвигателей — 220 кВт; число работающих — 3; количество смен — 1; затраты труда на приготовление кормосмесей — 0,40 чел.-ч/т.

Таким образом, рассмотренные технологические схемы кормоцехов с комплектами оборудования типа КЦС состоят из унифицированных поточных линий, которые отличаются только количеством технологического оборуду-

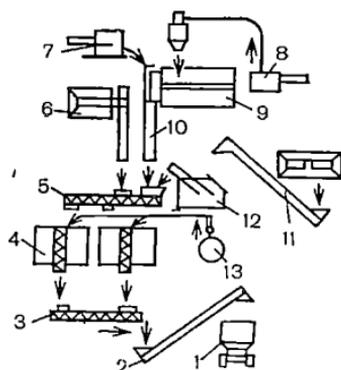


Рис. 30. Схема унифицированного кормоцеха:

1 — кормораздатчик; 2, 10 — транспортер ТС-40С; 3 — транспортер шнековый ШВС-40М; 4 — смеситель С-12 (С-7); 5 — транспортер шнековый ШВС-40М; 6 — питатель концкормов ПК-6; 7 — измельчитель кормов «Волгарь-5»; 8 — дробилка кормов КДУ-2; 9 — питатель сеной муки ПСМ-10; 11 — транспортер корнеплодов ТК-5Б; 12 — мойка-корнерезка ИКМ-5; 13 — резервуар для молока

дования. В каждом из них имеются линии переработки компонентов кормов и приготовления из них кормовых

смесей. Линии смешивания и выдачи кормов составляют из скребковых 2 (рис. 30) и шнековых транспортеров 3, 5 типа ТС-40М, ШВС-40М; смесителей 4 типа С-7, С-12. Линии переработки молочных продуктов составляют из резервуаров 13 для хранения и приготовления заменителей молока с центробежными насосами 13 для молочных продуктов, а для сочно-зеленых кормов используют измельчители 7 типа «Волгарь-5»; КДУ-2; ИКМ-5 с транспортерами 10, 11 типа питателя сеной муки ПСМ-10; ТС-40С; ТК-5Б.

В линии концентрированных кормов применяют питатель 6 типа ПК-6.

Как правило, к кормоцеху пристраивают типовые склады для хранения концентрированных кормов и корнеклубнеплодов (на рисунке 30 не показаны).

Стационарные и мобильные средства для транспортирования кормовых смесей

Для доставки кормовых смесей из кормоцеха в свинарники применяют стационарные и мобильные средства.

К стационарным средствам относят трубопроводные пневмогидроустановки типа ПУС, шнековые и скребковые транспортеры типа ТСН, РКС-3000, платформенные раздатчики.

Пневмогидроустановка типа ПУС предназначена для транспортирования кормовых смесей относительной влажностью 70...75%.

14. Оборудование для пневмогидроустановок

Оборудование	Комплект		
	ПУС-6	ПУС-12	ПУС-24
	Свиноферма, тыс. гол.		
	6	12	24
Продувочный котел КП-3	2	2	2
Компрессор ВУ-3/8	2	2	2
КСЭ-5М	—	2	3
Ресивер Р-10	1	2	3
Бункер-накопитель ($V=10 \text{ м}^3$)	3	6	12
Переключатель потока	5	8	14
Пульт управления	1	1	1
Трубопроводы стальные $\varnothing 0,150 \text{ м}$	130	250	500
Трубопровод-дозатор КДС-2	3	6	12

Она состоит из смесителей, вакуумного насоса, продувочного котла, системы трубопроводов диаметром 150 мм; бункера-накопителя в свинарнике и отходящих от него распределительных кормопроводов-дозаторов типа КДС-2. Кормопровод-дозатор квадратного сечения расположен над кормушками. В дне кормопровода-дозатора предусмотрены шиберные заслонки, управляемые гибкой тягой от электроисполнительного механизма.

Для ферм производственной мощностью 6...24 тыс. свиней в год пневмогидроустановки комплектуют оборудованием, приведенным в таблице 14.

При подаче кормовых смесей на расстояние 150...250 мм требуется избыточное давление 2,5...3,0 кПа. Производительность установки при этом составляет 20...25 т/ч. При увеличении расстояния до 500...600 м избыточное давление повышается до 5...6 кПа, а производительность — до 10...15 т/ч. Увеличение давления с удлинением пути подачи кормовых смесей объясняется не только количественным увеличением потерь давления, но и повышенным расходом сжатого воздуха из-за его прорывов сквозь корма в трубопроводе. Сжатый воздух разрушает кормовой «монолит» на части и течет в «снарядно-гребневом» режиме, то есть с частой сменой режимов течения, пульсацией давления и гидроударами. Для устранения этих недостатков в качестве экрана между кормом и сжатым воздухом следует применять шаровые

резиновые разделители потока. Они позволяют в 2...3 раза уменьшить время транспортирования корма и в 3...5 раз сократить расход сжатого воздуха. Для ввода шаровых разделителей в трубопровод и извлечения их применяют пускоулавливающие устройства.

Для транспортирования более густых кормовых смесей относительной влажностью менее 70% или содержащих 10% и более кормов местного производства трубопроводные пневмогидроустановки непригодны.

Такие кормовые смеси можно раздавать, например, кормораздатчиком РКС-3000М в групповые кормушки длиной 65...79 м для 2000 свиней. Кроме влажных кормосмесей им раздают сухие сыпучие корма. Кормораздатчик РКС-3000М широко применяют в центральных и южных районах России, а на северо-западе РСФСР — в совхозе «Псковский» Псковской области, на откормочной ферме на 54 тыс. свиней в год.

В платформенных кормораздатчиках, разработанных институтами ЦНИИПТИМЭЖ (г. Запорожье) и ВНИИПТИМЭСХ (г. зерноград), учтены недостатки кормораздатчика РКС-3000М: неравномерное дозирование кормов, в особенности силоса и сочно-зеленых кормов, низкая надежность в эксплуатации и др.

Универсальный стационарный кормораздатчик (институт ЦНИИПТИМЭЖ) предназначен для раздачи в групповые кормушки густых кормов и многокомпонентных кормовых смесей. Он состоит из двух асбестоцементных желобов на опорных роликах, соединенных гибкой тягой и перемещаемых электроприводом. Дозированная загрузка осуществляется кормораздатчиком КЭС-1,7, установленным стационарно. Кормушка состоит из 10 секций длиной по 4,5 м каждая, соединенных шарнирно. Ширина ее — 0,54 м, высота — 0,22 м; скорость перемещения — 0,24 м/с; производительность — 6,0...18 т/ч; установленная мощность — 3 кВт; масса — 3,8 т.

В платформенном кормораздатчике ВНИИПТИМЭСХ использованы некоторые узлы от кормораздатчика РКС-3000М. Результаты эксплуатации платформенного кормораздатчика в совхозе «Первомайский» Ростовской области показали, что он может распределять кормовые смеси относительной влажностью 40...60% с неравномерностью 6...9% не более. Производительность его составляет 15...18 т/ч.

Платформенные кормораздатчики эффективны при продольном размещении кормушек относительно станков

для содержания свиней, однако их трудно очищать после распределения корма.

Недостатки стационарных средств транспортирования кормовых смесей устраняют, применяя мобильные кормозагрузчики. К ним относят **кормозагрузчики КУТ-3,0БМ на автомобильном шасси и прицельной кормораздатчик КУТ-3,0А в агрегате с трактором**. Они предназначены для доставки, раздачи сухих концентрированных кормов и кормовых смесей относительной влажностью до 70%. При замене концентрированных кормов местными сочно-зелеными кормами до 10...20% по массе относительная влажность кормовых смесей повышается до 82...83%.

Устройство обоих кормораздатчиков практически одинаково. Исключение составляют выгрузные рабочие органы. В кормораздатчике КУТ-3,0А — это шнеки с лотками, в кормозагрузчике КУТ-3,0БМ — люк в задней части бункера и гидрофицированный поворотный шнек в передней части бункера. Корм выгружают только на одну сторону до высоты 2,5 м.

По технической характеристике обе машины должны развивать производительность на сухих концентрированных кормах 22 т/ч, а на влажных — 54 т/ч. Эти кормораздатчики широко используют для доставки влажных кормов.

Так, в совхозе «Новгородский» Новгородской области кормозагрузчик КУТ-3,0БМ развивает производительность до 100...110 т/ч при разгрузке через люки и 5...8 т/ч при разгрузке шнеком. Низкая производительность при выгрузке шнеком объясняется несовершенством подающего скребково-планчатого транспортера, не обеспечивающего требуемую подачу корма в окно к выгрузному шнеку. Для устранения этого недостатка выгрузное окно следует расположить непосредственно у днища бункера, а не в верхней его части.

Более совершенна, чем платформенные кормораздатчики, **кормораздаточная линия, оборудованная в совхозе «Новгородский» Новгородской области**. Она состоит из мобильных кормораздатчиков 5 (рис. 31), перемещающихся по эстакадам над спаренными кормушками 8, и загрузочных шнековых транспортеров 7, расположенных каскадом поперек в средней части свинарника. Приемный бункер 1 цепочки шнековых транспортеров 7 расположен в тамбуре ниже уровня пола свинарника. По конструкции он аналогичен приемному бункеру кормораздатчика РКС-3000М. Каждый из шнеков 7 каскадной

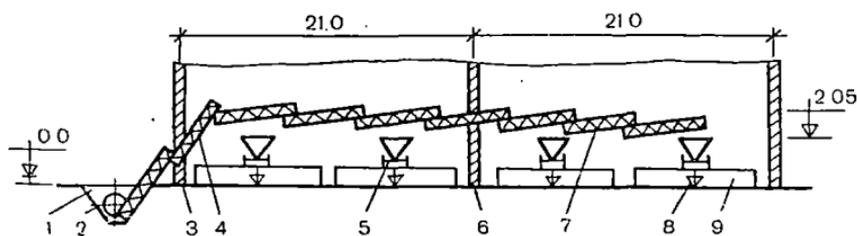


Рис. 31. Технологическая схема транспортирования и раздачи кормов в свинарниках совхоза «Новгородский» Новгородской области:

1 — приемный бункер; 2 — выгрузный шнековый транспортер; 3 — свинарник; 4 — наклонный шнековый транспортер; 5 — кормораздатчик; 6 — перегородка; 7 — шнековый транспортер; 8 — кормушка; 9 — станок для свиней

цепочки имеет длину 4 м, диаметр 0,25 м и оборудован электроприводом мощностью 2,2 кВт. Такой же привод установлен и на выгрузном шнеке 2 приемного бункера 1. Первые два шнековых транспортера 4 установлены наклонно, остальные — горизонтально на высоте 2,05 м, производительность каскада шнековых транспортеров — 15...20 т/ч. Так же, как и платформенные кормораздатчики, каскад шнековых транспортеров невозможно очистить от остатков кормов после их транспортировки. К тому же значительная мощность электроприводов (22 кВт) при небольшом объеме кормов (4...5 т/сут) делает их неэффективными.

Усовершенствовать кормораздаточную линию из каскада шнековых транспортеров можно, установив наклонно с торца свинарника шнеки напротив каждой кормовой эстакады, по которой передвигаются кормораздатчики. Приемную часть шнеков располагают вне помещения, на высоте от пола около 1 м. Таким образом количество шнеков сокращают до четырех вместо десяти по прежнему варианту.

В настоящее время в нашей стране уделяют большое внимание применению бункерных кормозагрузчиков со шнековыми рабочими органами. Так, НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР разработал для свиноферм из отдельно стоящих свинарников прицепной кормозагрузчик, а для свиноферм с коммуникационной галереей, соединяющей все свинарники, — рельсовый электрифицированный кормозагрузчик.

Прицепной кормозагрузчик (рис. 32) предназначен для доставки кормовых смесей относительной влажностью более 60% от кормоцеха к свинарникам и перегруз-

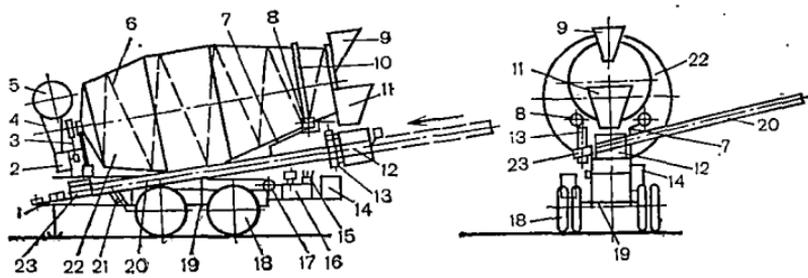


Рис. 32. Прицепной кормозагрузчик:

1 — прицеп; 2 — электропривод бункера; 3 — цепная передача; 4, 7 — крошштейн; 5 — резервуар; 6 — лопасть шнека; 8 — опорный ролик; 9, 11 — воронка; 10 — бандажное кольцо; 12 — поворотная рамка; 13, 17 — шарнир; 14 — пульт управления; 15 — гидрораспределитель; 16 — бак с гидронасосом; 18 — колесо; 19 — рама; 20 — шнек; 21 — гидроцилиндр; 22 — бункер; 23 — привод шнека

ки их в кормораздатчики, находящиеся внутри свинарников.

Кормозагрузчик установлен на раме 1 полуприцепа ПТС-9. Для выгрузки корма предусмотрен выдвижной шнек. Он может поворачиваться в горизонтальной плоскости на 90° .

Выдвижение шнека обеспечивает реечный механизм, электропривод 2 которого установлен на поворотной рамке 12 шнека. Смесительный барабан заимствован от автомобильного бетоносмесителя АС-6, выпускаемого Пушкинским ремонтно-механическим заводом (г. Ленинград). Рама барабана установлена на шарнире 17 и может подниматься от гидроцилиндра 21. Для управления гидроцилиндрами предусмотрен гидрораспределитель 15. Электроприводами управляют с пульта управления 14. Электропитание кормозагрузчика — от силовых розеток в свинарниках.

Полезная вместимость кормозагрузчика — 6 м^3 , а общая — 9 м^3 . Максимальная высота вылета выдвижного шнека — $2,8 \text{ м}$, минимальная — 1 м .

Общая длина выдвижного шнека — $3,7 \text{ м}$, а выступающей за габариты кормозагрузчика части шнека — $2,1 \text{ м}$. Этой длины шнека достаточно для подачи корма с внешней стороны во внутрь свинарника через люки в стене помещений непосредственно в кормораздатчики. Такая конструкция кормораздатчика позволяет перегружать корм в кормораздатчики без выезда их из свинарников и устраняет необходимость применения каскада

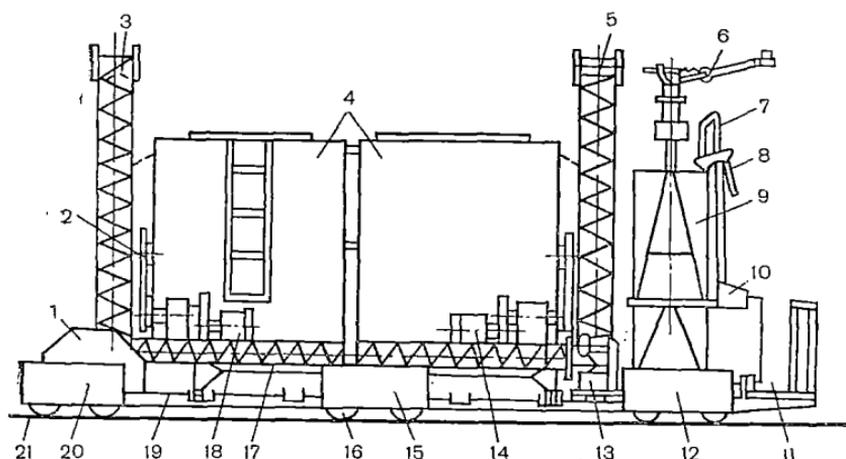


Рис. 33. Кормозагрузчик на электрифицированном рельсовом шасси:

1 — электропривод шасси; 2 — цепная передача; 3, 5 — выгрузной шнек; 4 — бункер; 6 — токосъемник; 7 — шланг резиновый; 8 — раздаточный кран; 9 — бак для обраты; 10 — пульт управления; 11 — операторская площадка; 12, 15, 20 — колесная тележка; 13 — привод шнека; 14, 18 — привод смесителя; 16 — колесо; 17 — подающий шнек; 19 — рама шасси; 21 — рельсы

шнековых транспортеров с приемным бункером (см. рис. 31) или наклонных шнеков.

Рельсовый электрифицированный кормозагрузчик (рис. 33) предназначен для доставки кормов от кормоцеха в свинарники по рельсовому пути, проложенному в коммуникационной галерее, соединяющей свинарники, ширина ее должна быть 6 м.

Кормозагрузчик состоит из рамы 19 с опорными колесами 16, электропривода перемещения 20 мощностью 2,2 кВт; бункеров 4 с продольными 14 и поворотными 3, 5 шнеками с электроприводами на 1,5 кВт каждый; бака для обраты 9 с раздаточным краном 8, а также пульта управления 10. Бункера 4 оборудованы мешалками, действующими от электроприводов 14 мощностью 2,2 кВт. Вместимость каждого бункера — 3,5 м³. Раздельные рабочие органы бункеров позволяют возить корм двух рационов одновременно. Выгрузные шнеки 3, 5 отклоняются в обе стороны на 90°, что позволяет загружать кормораздатчики с любой стороны от кормозагрузчика. Скорость перемещения кормозагрузчика — 1,0 м/с; суммарная установленная мощность — 13,4 кВт; производительность шнеков на выгрузке — 30 т/ч. Использование в кормозагрузчике шнековых транспортеров позволя-

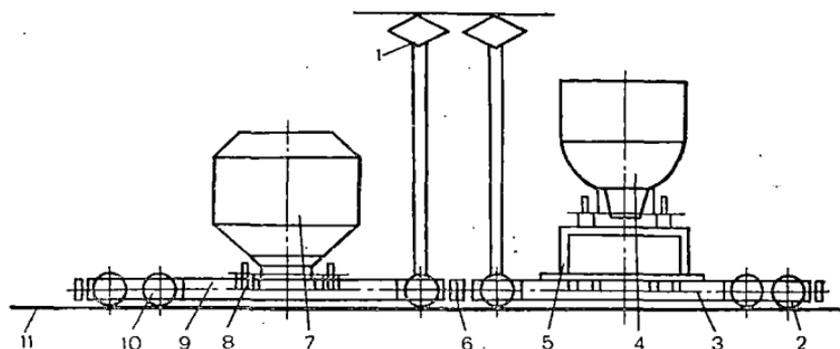


Рис. 34. Транспортная электрифицированная тележка:

1 — токосъемник; 2, 10 — колесо; 3, 9 — рама; 4 — кормораздатчик типа КЭС-1,7; 5 — эстакада; 6 — сцепка; 7 — кормораздатчик типа КС-1,5; 8, 11 — рельсы

ет перевозить кормовые смеси относительной влажностью не более 70%, а с включением местных кормов до 82%.

Один из вариантов доставки корма от кормоцеха в свинарники по рельсовому пути в галереях предусматривает использование **транспортных электрифицированных тележек** (рис. 34) для перевозки кормораздатчиков. Кормораздатчик доставляют в кормоцех, загружают кормом и возвращают в свинарник. Модульные транспортные тележки оборудуют сменными площадками с рельсами 8, для размещения на них любых кормораздатчиков. Тележки можно сцеплять в поезд.

Транспортные тележки в сельском хозяйстве пока не нашли широкого применения. Лесоперерабатывающая промышленность выпускает ряд электрифицированных тележек типа ЭТ грузоподъемностью 5...20 т. Габаритные размеры, м: длина — 6,5...2,5, ширина — 2,0...2,5, высота — 3...2,2. Электропередаточная тележка СМК-221 грузоподъемностью 12 т, выпускаемая Симферопольским машиностроительным заводом, предназначена для перевозки вагонеток на кирпичных заводах. Установленная мощность электродвигателя — 3,7 кВт, масса — 3,0 т. Габаритные размеры — 4,1×2,2×4,5 м. Тележка оборудована аппаратурой точной остановки с использованием динамического торможения электродвигателя.

Эксплуатация транспортной тележки на экспериментальном участке в совхозе «Новгородский» показала надежность ее при перевозке кормораздатчиков типа КЭС-1,7. Скорости перемещения транспортной тележки

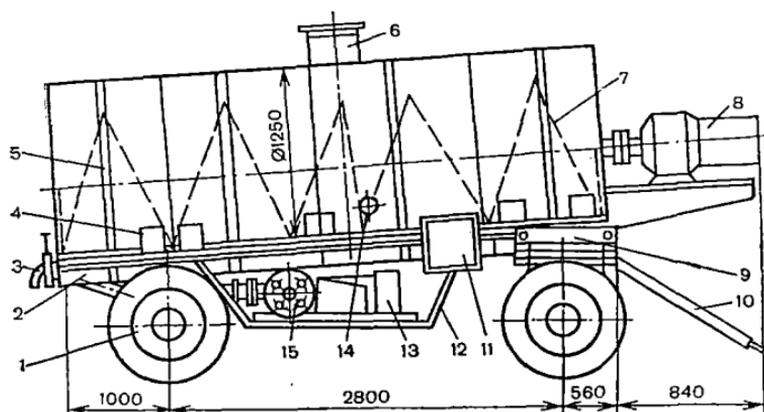


Рис. 35. Кормовоз:

1 — колесо; 2 — рама; 3 — кран; 4 — кронштейн; 5 — цистерна; 6 — люк; 7 — мешалка; 8 — электропривод мешалки; 9 — поворотный мост; 10 — прицеп; 11 — пульт управления; 12 — рама насоса; 13 — привод насоса; 14 — фланец возвратного трубопровода; 15 — фланец напорного патрубка насоса

могут быть в пределе 0,5...1 м/с. При наличии эффективных тормозных устройств, например электрогидромеханического типа ГМТ, достаточно иметь одну транспортную скорость перемещения без наличия пониженной (стыковочной). Хозяйственные испытания транспортной тележки послужили основанием для включения ее в проект реконструкции и расширения свинокомплекса совхоза «Новгородский» с 24 до 54 тыс. свиней в год. В настоящее время проект уже реализован.

Кроме перспективных средств транспортировки корма от кормоцехов в свинарники применяют **мобильные кормозагрузчики, изготовленные рационализаторами хозяйств.** Так, в совхозах «Новый Свет», «Спиринский», «Дружба» Ленинградской области используют кормовозы, выполненные из модернизированных цементно- и муковозов С-927, 10049 и мобильных цистерн РЖТ-8, РЖТ-16. Эти транспортные средства оборудуют компрессорами или насосами, а также быстроръемными шлангами для подсоединения к системе трубопроводов, расположенных внутри свинарника.

В совхозе «Восточный» Ленинградской области для доставки кормов от кормосмесительных свинокомплекса до репродуктивной фермы, расположенной вне комплекса, применяют **прицепной кормовоз** (рис. 35). Он состоит из цистерны 5, установленной на раме 2 с колесами 1 и

оборудованной ленточной мешалкой 7 с электроприводом 8. Мешалка состоит из двух половин, на которых укреплены ленты встречного направления для обеспечения более качественного перемешивания корма. На подвесной раме 12 устанавливают кормовой насос ЗБМ-7. На выходном патрубке насоса 15 укрепляют гибкий рукав. К фланцу 14 на цистерне 5 также подсоединяют гибкий рукав. Оба гибких рукава оборудуют быстродействующими пожарными разъемами для подключения к трубопроводам свинарников. Для вращения электроприводов мешалки и насоса около каждого свинарника предусматривают силовую розетку. На один цикл — загрузка кормовоза, транспортировка к свинарнику, раздача корма и возврат кормовоза к кормосмесительной — расходуется 20...30 мин. Затраты труда на транспортировку и раздачу 1 т корма составляют 0,07...0,10 чел.- час.

Оборудование для раздачи кормов

В нашей стране для раздачи кормов на свиноводческих фермах и комплексах применяют различные виды кормораздатчиков. Их можно подразделить на серийные (табл. 15), по типу рабочих органов (табл. 16, 17, 18), а также по функциональным особенностям (табл. 19, 20).

К серийным мобильным электрифицированным рельсовым кормораздатчикам относят КС-1,5, РС-5А, КЭС-1,7, КСП-0,8 (табл. 15). Первые три кормораздатчика используют при групповом содержании свиней. При этом КЭС-1,7 предназначен для раздачи кормов в спаренные кормушки с эстакадами, кормораздатчик КСП-0,8 — для раздачи влажных кормов подсосным свиноматкам из основного бункера и пороссятам-сосунам сухого комбикорма из двух дополнительных бункеров.

Для раздачи молочной продукции на кормораздатчике предусмотрены два бидона с разливочным краном на шланге.

Бункера всех кормораздатчиков, кроме КС-1,5, имеют ферму продольного цилиндра и снабжены ленточно-лопастными мешалками. Выгрузные щęki всех кормораздатчиков, кроме КЭС-1,7, расположены на две стороны. В кормораздатчике КЭС-1,7 мешалки нет, а выгрузные

15. Серийные мобильные кормораздатчики

Параметр	КС-1,5	РС-5А	КЭС-1,7	КСП-0,8
1	2	3	4	5
Тип бункера	Вертикальный	Горизонтальный	Прямоугольный	V-образный
Вместимость бункера, м ³	2	1,08	1,7	1,15 (0,8+0,35)
Рабочие органы для: смешивания	Шнек вертикальный Типа РС-5	Шнеки горизонталь-ные и поперечные (копирь)	Шнеки спаренные	Типа РС-5 Шнеки наклонные
выгрузки	Шнеки наклонный и поперечный	Шнеки горизонталь-ные и поперечные (копирь)	Шнеки горизонтальные	Шнеки наклонные
дозации	Заслонка	Заслонка	Заслонка	Заслонка
Способ раздачи: по проходу над кормушками	+	+	—	+
Выдача корма	—	Кабель в лотке На 2 стороны	+	—
Вид управления	—	—	—	Кабель в лотке В спаренную кор-мушку Автоматический
Относительная влажность корма, %	60...80	14...75	14...70	14 и 65...75
Производительность, т/ч:				
смешивания	4,8	1,8	—	—
раздачи корма: сухого	48,8	—	15	4,0
влажного	30,14	25,5	21	8,0

1	2	3	4	5
Скорость перемещения, м/с:				
при раздаче	0,30	0,47	0,50	0,25
на холостом ходу	0,50	—	0,52	0,45
Неравномерность выдачи корма, %	7,8	13,3	9,3	5,0...10
Количество электродвигателей, шт.	4	1	2	3
Установленная мощность, кВт	7,75	3	5,5	4,5
Габариты, м	2,5×1,73×1,85	3,3×1,7×1,10	3,3×1,5×1,4	2,6×1,8×1,7
Ширина колеи, м	0,75	0,62	0,70	0,62...0,75
Ширина проезда по габариту кормушек, м	1,4	1,4	—	1,4
Масса, т	1,0	0,5	0,76	0,79

16. Кормораздатчики со скребковым дном

Параметр	Круглый с поворотным дном		КСП-10		Совхоз „Ладожский“, Краснодарский край
	Филлал		ВИЭСХ, г. Тамбов	КУТ-ЗА принцип	
1	2	3	4	5	
Тип бункера	Круглый вертикальный	Вертикальный	Прямоугольный	Трапецевидный	
Вместимость бункера, м ³	2,7	1,0	3	1,5	
Рабочие органы для смешивания	Рычаг-ворошитель скребковый портер	Рычаг-ворошитель скребковый портер	Скребок портер	—	
выгрузки	Поворотное дно	По контуру, скребковый транспортер	Шнек	Скребок портер	трансп.
дозации	Заслонка	Дозатор-шибер ролика	от Заслонка	Заслонка	
Способ раздачи корма: по проходу над кормушками	+	+	+	+	—
Вид электропитания	—	—	—	—	+
Выдача корма	Кабель барабанный На 1 сторону.	Кабель в лотке На 2 стороны	На 1 сторону	Кабель в лотке	—
Относительная влажность корма, %	—	58	До 70	До 70	—

	2	3	4	5
Производительность, т/ч:				
смешивания	—	—	18	—
раздачи корма:				
сухого	3,0	—	22	—
влажного	7,0	—	54	—
Скорость перемещения, м/с:				
при раздаче на холостом ходу	0,1; 0,2	—	0,87	0,2
Неравномерность выдачи корма, %	0,3; 0,6	—	1,3	0,26
Количество электродвигателей, шт.	1,5...8	—	—	—
Установленная мощность, кВт	3	—	ВОМ	2
Габариты, м	4,5	4	—	3,5
Ширина проезда по габариту кормушек, м	—	—	4,4×2,7×2,1	3,05×0,8×1,3
Масса, т	0,98	—	2,2	—

17. Кормораздатчики без смесительных рабочих органов

Параметр	КСС-1,5 ВНИИЖ	Новгородский*	„Луноход“	Колхоз им. Энгельса, Краснодарский край	ЧССР
1	2	3	4	5	6
Тип бункера	Прямоугольный	Продольный	Трапециевидный		Продольный
Вместимость бункера, м³	1,5	2,5	2,5	1,2	1,0
Рабочие органы для: смешивания	—	—	—	Шнеком через патрубков (байпас)	—
выгрузки	Лопастные с ув-лажнением	Шнек	1—4 шнека, ленточный транспортер	Продольный шнек	—
дозации	Заслонка	Заслонка	Заслонка	Труба-дозатор Ø100 мм и упоры для рычагов	—
Способ раздачи: по проходу над кормушками	+	+	—	+	+
Вид электропитания	Кабель в лотке	Кабель в лотке	Кабель в лотке	Кабель в лотке	Шинопровод
Выдача корма	На 2 стороны	На 2 стороны	На 2 стороны	—	На 1 сторону
Относительная влажность корма, %	14...80	Влажный	Влажный	До 70	—

1	2	3	4	5	6
Производительность, т/ч, на раздаче корма:					
сухого	—	—	—	—	0,75
влажного	20	—	—	—	2,0
Скорость перемешивания, м/с:					
при раздаче	0,2	0,25	0,25	0,42	—
на холостом ходу	0,8	—	—	—	0,3
Неравномерность выдачи корма, %	—	—	—	—	—
Количество электродвигателей, шт.	—	2	2	1	—
Установленная мощность, кВт	3,0	3,3	3,3	4,0	7,5
Габариты, м	2,75×1,6×1,65	3,6×1,45×1,65	4,2×1,5×1,4	2×1,6×1,4	3,25×1,16×1,65
Ширина колеи, м	0,6; 0,75	0,6	0,6	0,9	0,8
Ширина проезда по габаритам кор-мушек, м	—	1,4	—	1,4	1,0
Масса, т	1,05	0,9	0,9	—	1,6

18. Кормораздатчики с многошнёковым дном

Параметр	НИИЖ Полеся и Лесостепи	Совхоз "Искра", Краснодарский край	ВНИИПТМЭСХ (г. Зарноград)
Тип бункера	Прямоугольный	Прямоугольный	Прямоугольный
Вместимость бункера, м ³	0,9	1,5	3
Рабочие органы:			
для смешивания	—	—	2 пальцевых ворошителя
для выгрузки	4-шнековый	3 шнека	Шнеки продольные, раздельные
для дозации	Заслонка	Заслонка	Заслонка
Способ раздачи:			
по проходу	+	—	—
над кормушками	—	+	+
над электропитания	Барабан	Кабель в лотке	Кабель в лотке
Выдача корма	На 2 стороны	—	В спаренную кормушку
Относительная влажность корма, %	Любой	До 70	14...70
Производительность, т/ч:			
смешивания			
раздачи корма:			
сухого	0,3...0,7	—	8,0
влажного	1,7...6,0	—	20
Скорость перемещения, м/с:			
при раздаче	—	—	0,6
на холостом ходу	0,38	—	0,6
Неравномерность выдачи корма, %	7...10	—	0,8
Количество электродвигателей, шт.	—	2	2
Установленная мощность, кВт	5	3,5	7,5
Габариты, м	—	3,9×0,7×1,3	1,8×1,85×1,0
Ширина колеи, м	0,8	—	0,62...0,75
Ширина проезда по габариту кормушек, м	—	—	—
Масса, т	—	—	—

19. Кормораздагчики для клеточных батарей

Параметр	Кормораздагчик разработан				ФРГ
	НИПТИМЭСХ НЗ	ВНИИПТИМЭСХ	ГДР рельсовые Г934/Г922		
1	2	3	4	5	
Тип бункера	Продольный типа РС-5	Прямоугольный	Трапецевидный	Прямоугольный V-образный	
Вместимость бункера, м ³	1,2	3	1,0	2,5...3	
Рабочие органы для смешивания для выгрузки для дозации	1 типа РС-5 Шнеки поворотные в горизонтальной плоскости Заслонка	2 ладцевых ворошителя Шнеки продольные	2 шнека Шнек	— Шнек-насос Шнек-насос	
Способ раздачи по проходу над кормушками	+	—	+	+	
Выдача корма	Кабель в лотке На 2 стороны	Кабель в лотке В одинарную корзину	Шинопровод На 1 и 2 стороны	Кабель в лотке На 2 стороны	
Вид управления	—	—	—	Автоматический	
Относительная влажность корма, %	11,4...70	14...70	Влажный	До 60 и более	

1	2	3	4	5
Производительность, т/ч:				
смешивания	1,8	—	—	—
раздачи корма:				
сухого	6,0...3,0	8,0	3,0	—
влажного	8,0	20	2,0	10
Скорость перемещения, м/с:				
при раздаче	0,3...0,2; 0,13	0,6	0,7	0,2
на холостом ходу	0,3	0,8	0,7	0,4
Неравномерность выдачи корма, %	5...7	—	—	—
Количество электродвигателей, шт.	3	3,0	—	2
Установленная мощность, кВт	5,0	8,5	4,0	—
Габариты, м	2,9×0,9×2	1,8×1,85<1,0	2,5×0,9×1,65	—
Ширина колеи, м	0,75	0,62—0,75	0,7	—
Ширина проезда по габариту кормушек, м	1,0	—	1,0	1,2...1,4
Масса, т	1,1	—	0,67	—

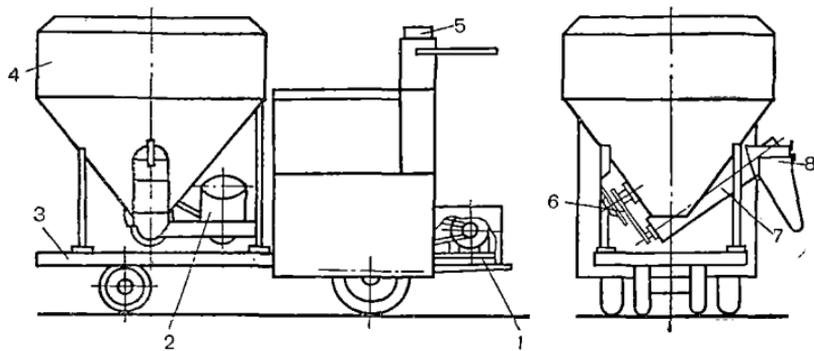


Рис. 36. Кормораздатчик для подсосных маток (ЛатвНИИМЭСХ):

1 — привод передвижения; 2 — привод шнека; 3 — рама; 4 — бункер; 5 — колонка управления; 6 — клиноременная передача; 7 — шнек; 8 — лоток

шнеки, в отличие от других кормораздатчиков, расположены вдоль и на дне бункера.

Кормораздатчики с вертикальной формой бункера, например КС-1,5 используют менее широко, чем с традиционной продольно-цилиндрической формой.

Хорошо зарекомендовал себя кормораздатчик с вертикальным бункером для подсосных маток Латвийского НИИМЭСХ. Он предназначен для раздачи сухих и влажных кормов. В качестве шасси кормораздатчика использован электрокар ЭТМ-1000 (рис. 36).

Бункера традиционной продольно-цилиндрической формы используют чаще, чем другие. При этом кормораздатчики с продольно-цилиндрической формой бункеров, в свою очередь, можно подразделить на несколько подвидов в зависимости от формы дна и выгрузных рабочих органов.

Наиболее широко распространены кормораздатчики со шнеками, в меньшей степени — со скребково-планчатыми транспортерами.

В опытном хозяйстве «Ярославка» Тамбовской области успешно эксплуатируют кормораздатчик КСП-1,0 для подсосных свиноматок. В нем использован круговой скребковый транспортер в сочетании с поршневыми дозаторами (табл. 16) для формирования порций кормов. Бункер кормораздатчика круглой формы вместимостью 2,7 м³.

По периметру дна бункера установлен скребковый транспортер. Остальная часть дна бункера выполнена

с возможностью вращения. В центре его установлен рычаг для разрушения свода. Заслонкой корм направляется из межскребкового пространства в выгрузное окно.

Во многих хозяйствах Урала, Краснодарского края и других районах нашей страны используют кормораздатчики со скребково-планчатым транспортером. За базу таких кормораздатчиков взят разбрасыватель минеральных удобрений РМГ-4.

Одношнековые кормораздатчики заводского изготовления известны во многих зонах страны. Дном такого кормораздатчика является шнековый транспортер (табл. 17), а бункер, как правило, имеет трапецевидную форму.

Самый простой в изготовлении кормораздатчик, сделанный в совхозе «Новгородский» Новгородской области и усовершенствованный ОКПТБ НИПТИМЭСХ РСФСР (рис. 37). Кормораздатчик используют в двух вариантах: в эстакадном над спаренными кормушками и напольном. Ширина одношнековых кормораздатчиков не превышает ширину заводских кормораздатчиков РС-5А, КС-1,5. К тому же их можно выполнить более узкими, применительно к проходам между станками шириной 1...1,2 м традиционного напольного или клеточно-батарейного содержания.

Достоинство шнековых кормораздатчиков — их универсальность, способность раздавать сухие и жидкие корма. Недостаток — небольшая ширина.

Устранить этот недостаток (табл. 18) можно установкой в дне кормораздатчика двух (по типу КС-1,7), трех или четырех шнеков.

Кормораздатчик с тремя шнеками используют в совхозе «Искра» Краснодарского края, а с четырьмя — в опытном хозяйстве института НИИЖИВ Полесья и Лесостепи.

Разновидность кормораздатчиков КЭС-1,7 — двухшнековые кормораздатчики (табл. 17, 19) конструкции институтов ВНИИПТИМЭСХ и ВНИИМЖ. Первые по сути являются спаренными одношнековыми кормораздатчиками. Снабженные двумя ворошителями они способны раздавать корм любой консистенции и состава.

Кормораздатчики КСС-1,5, КСС-3,0 института ВНИИМЖ включают конструктивные решения двух шнековых кормораздатчиков институтов ВНИИПТИМЭСХ и ЦНИИПТИМЭЖ.

Они предназначены для раздачи комбикорма в смеси

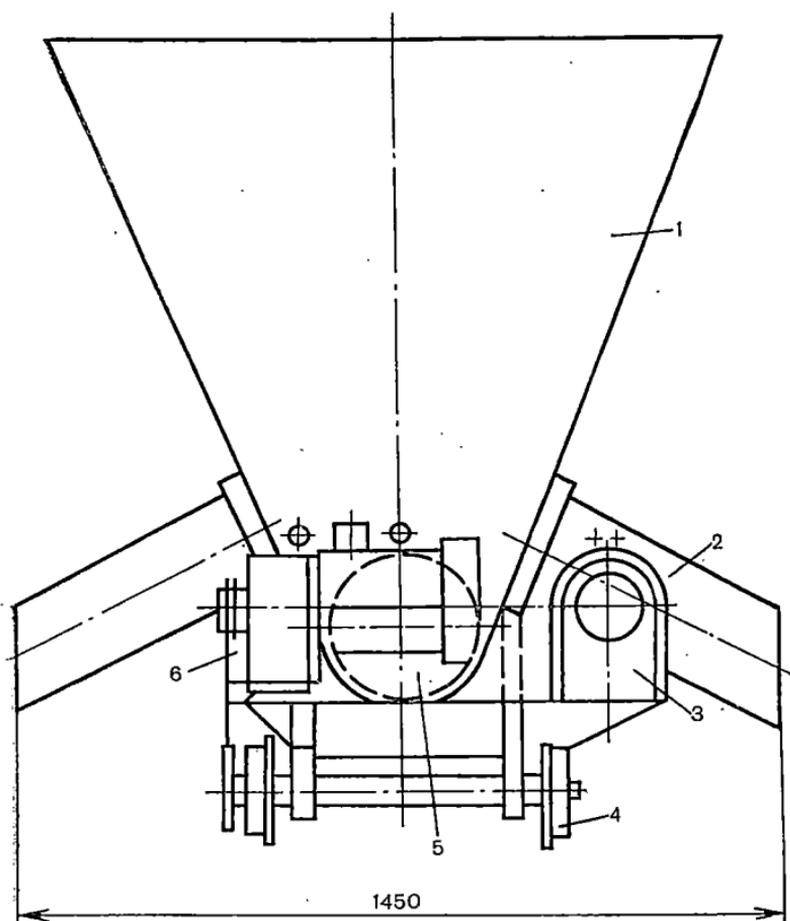


Рис. 37. Кормораздатчик совхоза «Новгородский» Новгородской области:

1 — бункер; 2 — выгрузной патрубок; 3 — привод шнека; 4 — колесо;
5 — шнек; 6 — привод ходовой части

с водой в групповые кормушки. Конструктивно кормораздатчики КСС-1,5 и КСС-3,0 одинаковы, отличаются лишь вместимостью. Бункер первого кормораздатчика вмещает 1,5 м³, второго — 3 м³. Бункер кормораздатчика КСС-1,5 разделен на три отсека: в среднем находится бак для воды, в двух крайних — сухой комбикорм. В дне крайних бункеров расположен лопастной шнек для подачи корма в кормушки. На выходе из шнеков установлены увлажнители комбикорма. Диапазон увлажнения — до 80%.

20. Нерельсовые кормораздатчики

1 Параметр	2 Аккумуляторные		3 ЭТМ-1000 для опороса	4 Нерельсовый мультикар Р22 (автомобиль) 4	5 Прицелной Р5-09 или 2002	6 Кормораздатчик с поворотным шасси (НИПТИМЭСХ НЗ) 4
	РКП-1,6					
Тип бункера	Продольный трапециевидный	Вертикальный	Продольный	Трапециевидный	Трапециевидный	Трапециевидный
Вместимость бункера, м ³	1,6	0,6	1,65	1,85		
Рабочие органы: для смешивания	2 типа РС-5	—	2 шнека	Продольный	Лопастная мешалка	
для выгрузки	Шнек в дне вдоль оси бункера	Шнек наклонный	Шнеки продольный и речный	2 поперечных	2 поперечных шнека	
для дозации	Заслонка	Заслонка	Изменение скорости	Заслонка	Заслонка	
Способ раздачи: по проходу над кормушками	+	+	+	+	+	
Вид электропитания	—	—	ВОМ	ВОМ	—	Кабельный барабан
Выдача корма	На 2 стороны	На 1 сторону	На 1 сторону	На 1 сторону	На 1 сторону	На 2 стороны
Относительная влажность корма, %	Влажный	Сухой	Любой	Любой	Любой	70...80

1	2	3	4	5	6
Производительность, т/ч:	—	—	—	—	—
с мешивания	—	—	—	—	—
раздачи корма:	—	1 ВИТОК	—	5	2,5...4,0
сухого	—	1 КГ	—	25	0,38
влажного	—	—	—	—	—
Скорость перемещения, м/с:	—	—	—	—	—
при раздаче	—	—	1,66	0,50	1,36
на холостом ходу	—	—	8,33	1,66	—
Неравномерность выдачи корма, %	—	—	—	—	—
Количество электродвигателей, шт.	—	—	—	—	3
Установленная мощность, кВт	—	—	—	—	7,5
Габариты, м	2,9×1,4 (1,1)× ×1,6	—	—	—	3,7×1,6×2,5 1,4
Ширина колеи, м	—	—	—	—	1,65
Ширина проезда по габариту кормушек, м	1,0	—	1,4	1,6	1,23
Масса, т	—	—	—	—	—

Широко известны кормораздатчики Прибалтийских республик. В Латвии используют два типа (табл. 20) кормораздатчиков для жидких и влажных кормов: РКП-1,6 на базе электрокаров ЭК-2; ЭТ-2040 для группового содержания свиней и на базе электрокара ЭТМ-1000 для подсосных свиноматок (см. рис. 37). В Эстонии применяют бункерные раздатчики на базе тракторного шасси Т-16М с ленточно-лотковыми средствами распределения жидких и влажных кормов.

Таким образом, форма бункеров кормораздатчиков в большинстве случаев прямоугольно-цилиндрическая, рабочие органы, как правило, размещены вдоль продольной оси бункеров, дозирующими органами являются шнеки, поршни, роторы, объемные камеры.

Серийный кормораздатчик РС-5А (табл. 21) можно усовершенствовать, как предлагают сотрудники Тамбовского филиала ВИЭСХ. К раздаточным шнекам подсоединяют роторные дозаторы. Роторные дозаторы взаимодействуют с копирами на кормушках. Копиры, или упоры на кормушках, взаимодействующие с раздаточными органами, широко применяют в заводских кормораздатчиках.

По данным института ЦНИИМЭСХ, у кормораздатчика РС-5А высокое качество смешивания корма обеспечивается при шаге лопастной мешалки (700) 350...700 мм и частоте вращения $0,5 \text{ с}^{-1}$. Оптимальный диаметр выгрузных шнеков равен 200 мм, шаг — 200 мм и частота вращения — около $3,3 \text{ с}^{-1}$. Оптимальная вместимость бункера кормораздатчика для подсосных маток — $0,85 \text{ м}^3$, а для остального поголовья — $1,2 \text{ м}^3$.

К такому выводу пришли многие эксплуатационники. В частности, Литовский НИИМЭСХ разработал чертежи на увеличение вместимости бункера кормораздатчика РС-5А за счет спрямления до вертикального положения стенок верхней половины бункера. Модернизированные аналогичным образом кормораздатчики успешно работают во многих хозяйствах Прибалтики.

Как показывает опыт работы НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР, бункер от кормораздатчика РС-5А можно использовать в кормораздатчике (табл. 19) для двухъярусных клеточных батарей (рис. 38) при кормлении поросят-отъемышей сухим и увлажненным кормом. Раздаточные шнеки снабжают индивидуальными электроприводами и выполняют поворотными в горизонтальной и вертикальной плоскостях для обеспечения выдачи корма в

21. Кормораздатчики оригинальные

Параметр	Поворотное шасси (г. Тамбов, Филвал ВИЭСХ)	Кормораздатчик (НИПТИМСХ НЗ)	РС-5А (г. Тамбов, молернизация)	КГК-1,5 (г. Запорожье, ЦНИПГИМЭЖ)
1	2	3	4	5
Тип бункера	Горизонтальная цистерна			
Вместимость бункера, м ³	Цистерна типа РС-5 V-образный			
Рабочие органы: для смешивания для выгрузки	0,8	0,8...1,5	0,8	1,5
для дозации	1 типа РС-5 2 поперечных шнека	1 типа РС-5 Шнек, поворачи- вающий в верти- кальной плоскости	1 типа РС-5 Поперечные 2 шнека	2 лопастные мешалки
Способ раздачи: по проходу над кормушками	Ротор и копиры с частотой вращения 1...2 с ⁻¹	Заслонка	Дозаторы-барабаны	Лопастные шнеки с изменяющимся уг- лом лопасти
Вид электропитания	+	+	+	+
Выдача корма	—	—	—	—
Вид управления	На 2 стороны	Кабель в лотке На 2 стороны	—	Кабель в лотке На 2 стороны
Относительная влаж- ность корма, %	14...70	50...70	До 14...75	—

1	2	3	4	5
Производительность, т/ч:				
смешивания	—	—	1,0	—
раздачи корма:				
сухого	—	4	10	4,6
влажного	—	8	—	—
Скорость перемещения, м/с:				
при раздаче	0,33	0,4	0,47	0,3
на холостом ходу	—	1,36	—	—
Неравномерность вы-				
дачи корма, %	5	10	2,5...5	3...7
Количество электро-				
двигателей, шт.	—	3	3	—
Установленная мощ-				
ность, кВт	5,5	7,5	3,7	7,5
Габариты, м	2,4×1,8(1,7)×1,7	4,05×1,2×2,0	3,3×1,8×1,1	—
Ширина, колеи, м	—	1,4	0,62	—
Ширина проезда по га-				
бариту кормушек, м	1,0...1,6	1,6	1,4	—
Масса, т	1,03	1,13	0,7	—

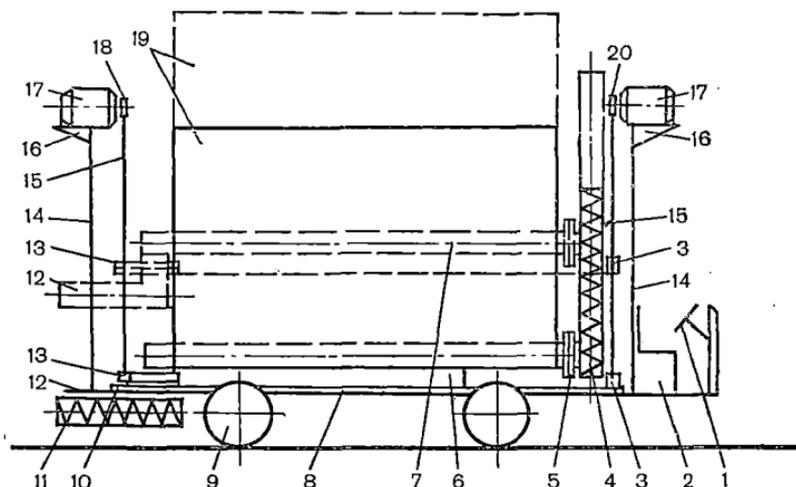


Рис. 38. Кормораздатчик для многоярусных клеточных батарей:

1 — руль; 2 — сиденье; 3, 13, 18, 20 — звездочки; 4, 11 — поворотные выгрузные шнеки; 5, 10 — поворотный узел; 6 — рама бункера; 7 — подающий шнек; 8 — рама тележки; 9 — колесо; 12 — платформа подъемника; 14 — вертикальная стойка; 15 — цепь; 16 — площадка; 17 — электропривод; 19 — бункер

проходах шириной 1,2...2 м. Для подачи корма на второй ярус клеточной батареи бункер кормораздатчика оборудуют винтовым подъемником. На базе кормораздатчика РС-5А сотрудники ЦНИИМЭСХ создали кормораздатчик РС-0,8. В отличие от РС-5А в этом кормораздатчике предусмотрено механическое приспособление для управления положением шиберов на выгрузных лотках шнеков, работающих от взаимодействия ролика с направляющей на кормушке. При влажности корма 60...80% производительность — около 10 т/ч. Серийный кормораздатчик КС-1,5 можно усовершенствовать, как предлагают сотрудники института ЦНИИПТИМЭЖ. В отличие от серийного раздаточные шнеки снабжают индивидуальными электроприводами. Корма в индивидуальные кормушки подсосных маток выдают без остановки кормораздатчика. Для управления работой приводов шнеков-дозаторов используют специальные электронные устройства со световыми датчиками. Такой тип дозации обеспечивает формирование порций корма от 2 до 6 кг при влажности его 55...75%. Погрешность дозирования — 3...10%.

При оптимизации конструктивных размеров кормораздатчиков (см. табл. 18) институт ВНИПТИМЭСХ

пришел к выводу, что рациональная вместимость их должна быть в пределах от 2 до 3 м³. В соответствии с динамическими ограничениями скорость кормораздатчиков должна составлять не более 0,6...0,8 м/с, производительность выгрузных рабочих органов — в диапазоне 20...40 м³/ч. В принципиальную схему кормораздатчика должны входить ворошители пальцевого типа диаметром 310 мм и частотой вращения 0,07...0,08 с⁻¹, а также раздаточные шнеки диаметром 200 мм и частотой вращения 1,7 с⁻¹.

Кормораздатчик для клеточных батарей, разработанный в институте ВНИПТИМЭСХ, представляет собой бункер с горизонтальным ворошителем и шнеком в дне бункера. Последний подает корм в вертикальный шнек с двумя разгрузочными окнами для выдачи в кормушки первого и второго ярусов клеточной батареи. Дозы корма в разгрузочных окнах изменяют заслонками. Выгрузной шнек вращается от продольного, который, в свою очередь, — от привода с вариатором.

Использование шнеков в качестве дозаторов оправдывается простотой конструкции и надежностью работы на корме сухом и жидком. При равномерном заполнении шнека кормом и определенной его консистенции зависимость дозы корма от количества оборотов линейная. Это с успехом используют на практике, например, в кормораздатчиках Латвийской ССР и ГДР.

Для дозированной раздачи кормов животным, особенно при клеточно-батарейном способе содержания, за рубежом используют насосы.

Кормораздатчики Г934 и Г922 фирмы «Импульс» (ГДР) имеют вместимость 1 м³. Раздаточными органами являются одновинтовые насосы. Кормораздатчик Г922 снабжен двумя независимыми насосами для выдачи корма на две стороны одновременно в кормушки первого или второго ярусов клеточных батарей. Корм дозируют за счет изменения скорости передвижения кормораздатчиков от 0,27 до 0,7 м/с. По такому принципу для раздачи кормов можно использовать одновинтовой насос 1В-20/5. Его подсоединяют к смесителю, снабженному ворошителем и подающим шнеком. Шнек устанавливают в дне смесителя и вдоль его продольной оси.

В совхозе «Восточный» Ленинградской области такой насос работал без поломки в течение 6 месяцев, стабильно подавая корм любой консистенции.

К оригинальным (см. табл. 21) можно отнести кор-

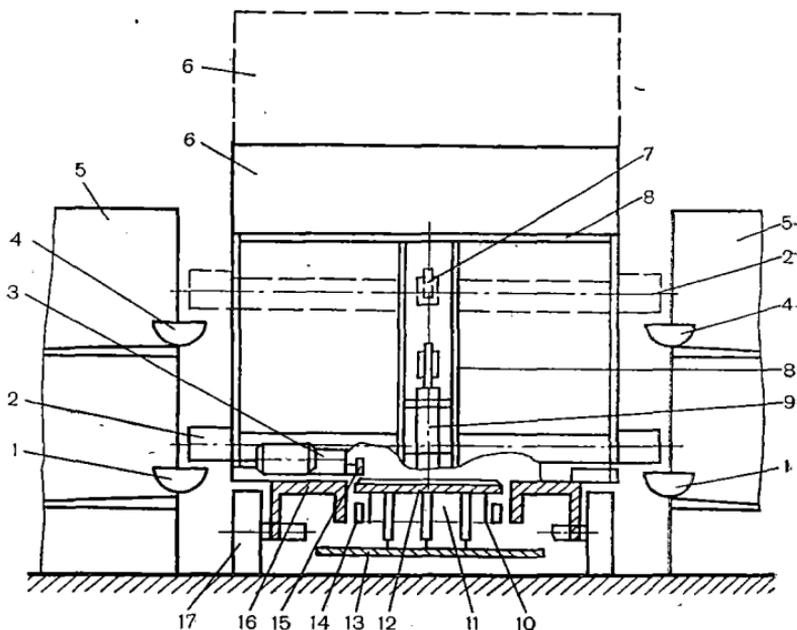


Рис. 39. Кормораздатчик с поворотным шасси:

1, 4 — кормушка; 2 — шнек; 3 — электропривод разворота; 5 — каркас клеточной батареи; 6 — бункер кормораздатчика; 7 — блок; 8 — рама бункера; 9 — гидроцилиндр; 10 — поворотный круг; 11 — гидродомкрат; 12, 15 — шестерня; 13 — башмак; 14 — опорный ролик; 16 — рама кормораздатчика; 17 — колесо

мораздатчик, разработанный в Тамбовском институте химического машиностроения.

Кормораздатчик состоит из бункера РС-5А с роторно-лопастными дозаторами: горизонтальным и вертикальным. Бункер кормораздатчика установлен на электрифицированную тележку с ведущими и ведомыми резиновыми колесами, ведущие колеса — на поворотном круге и связаны с ведомыми системой рычагов. При выезде в галерею кормораздатчик может без маневрирования развернуться и продолжить движение под любым углом к первоначальному.

Недостаток — короткая база при перемещении кормораздатчика по галерее. Это не позволяет ему развивать необходимую транспортную скорость, так как с нарастанием скорости теряет устойчивость, а при внезапных остановках может опрокинуться.

Более совершенна конструкция кормораздатчика, разработанного институтом НИПТИМЭСХ ИЗ РСФСР

(см. табл. 21). Для разворота его без маневрирования предусмотрены гидродомкраты 10 (рис. 39) и поворотный круг 11 с опорными роликами 14. При срабатывании гидродомкратов 10 кормораздатчик поднимается и при помощи поворотного круга 11 разворачивается на требуемый угол, затем опускается и может продолжать движение.

На электрифицированное шасси можно навешивать любые бункера с раздаточными органами. Кроме того, на нем предусмотрен подъемник для обслуживания многоярусных клеточных батарей.

Таким образом, в последнее время кормораздатчики унифицируют по функциональному назначению и пригодности для раздачи кормов различной консистенции и состава.

Приготовление, транспортирование и раздача жидких кормов

Оборудование для приготовления кормовых смесей

На свиноподкомплексах производственной мощностью 54 тыс. свиней в год (ТП 819—169, 819—217) для приготовления кормовых смесей из комбикормов, травяной муки и воды относительной влажностью 78% (соотношение комбикорм — вода 1:3) предусмотрены две кормосмесительные: № 1 — для откормочного, № 2 — для репродукторного цехов (ТП 802—142). Технологическое оборудование кормосмесительных унифицированное, отличается лишь количеством. Оборудование кормосмесительной № 2 (рис. 40) предназначено для приготовления кормосмесей трех рационов для холостых и супоросных свиноматок обоих периодов и хряков.

На свиноподкомплексах производственной мощностью 108 тыс. свиней в год (ТП 819—168, 819—216) используют также кормосмесительные № 1 и № 2, но количество их в 2 раза больше.

В состав оборудования кормосмесительной № 2 входят склад комбикорма на 180 т и кормоприготовительная. Склад комбикорма состоит из приемного шнека КПС-108.41.07 (5), нории НГЦ-20+2 (4), цепного транспортера КПС-108.41.03 (6), бункеров-накопителей КПС-108.41.02 (7), весового дозатора ДКБ-500 (9), кормораспределителя КПС-108.41.08 (10) в виде поворотной воронки со шнеком-извлекателем.

Кормоприготовительная содержит три ванны-смесителя КПС-108.41.05, шланговые затворы 3, 12, 15, кормовой фильтр КПС-108.41, три центробежных насоса ЗБМ-7 (14), объемный дозатор КПС-108.41.27.001 и трубопроводы 2, 8, 16.

Два спаренных насоса, запитанных от кормового фильтра 13, предназначены для попеременной подачи кормов в свинарники для хряков, холостых и супорос-

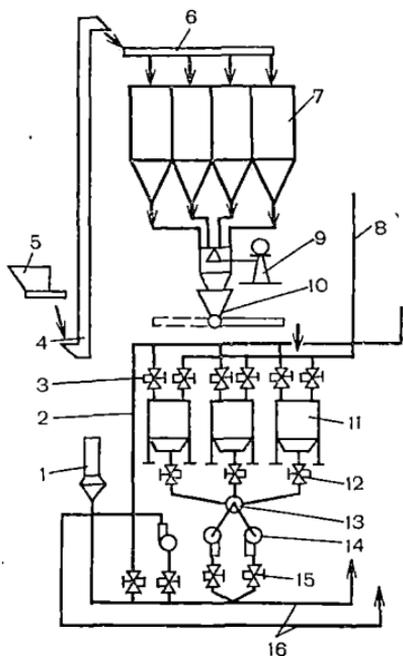


Рис. 40. Технологическая схема кормосмесительной № 2 (ТП 802—142):

1 — дозатор; 2, 8, 16 — трубопровод; 3, 12, 15 — шланговый затвор; 4 — норья; 5 — шнек; 6 — транспортер-скребковый; 7 — бункер-накопитель; 9 — весовой дозатор ДКБ-500; 10 — поворотная воронка; 11 — ванна-смеситель; 13 — фильтр кормовой; 14 — насос кормовой

ных маток первого периода при ручной раздаче их от ручного управления кранами и для подачи кормов в объемный дозатор при раздаче корма свиноматкам второго периода супоросности при помощи третьего насоса и селекторной тележки для управления кранами в свинарниках.

Кормосмесительная № 1 имеет склад комбикорма, вместимость которого в 2 раза больше вместимости склада кормосмесительной № 2. Соответственно оборудование в нем можно установить в 2 раза больше. Кормоприготовительная включает шесть ванн-смесителей, два кормовых фильтра, четыре насоса для запитывания пяти дозаторов. К этим дозаторам подсоединены пять насосов для подачи кормов в свинарники, в которых он распределяется по кормушкам, селекторными тележками.

Недостатком оборудования кормосмесительной № 2 (ТП 802—142) является несовершенная в технологическом отношении обвязка насосов, не позволяющая одновременно выдавать корма во все кормораздаточные линии, что удлиняет время кормления свиней до 2 ч. Кроме того, для подачи жидких кормов на участке подсосных свиноматок устанавливают дополнительный насос и кормораздаточную линию.

Неэффективны также электроприводные механизмы ванн-смесителей КПС-108.41.05.000 и разгрузочных воронок КПС-108.41.01.000.

В настоящее время имеется множество вариантов модернизации кормосмесительной № 2. Так, на свиномом-

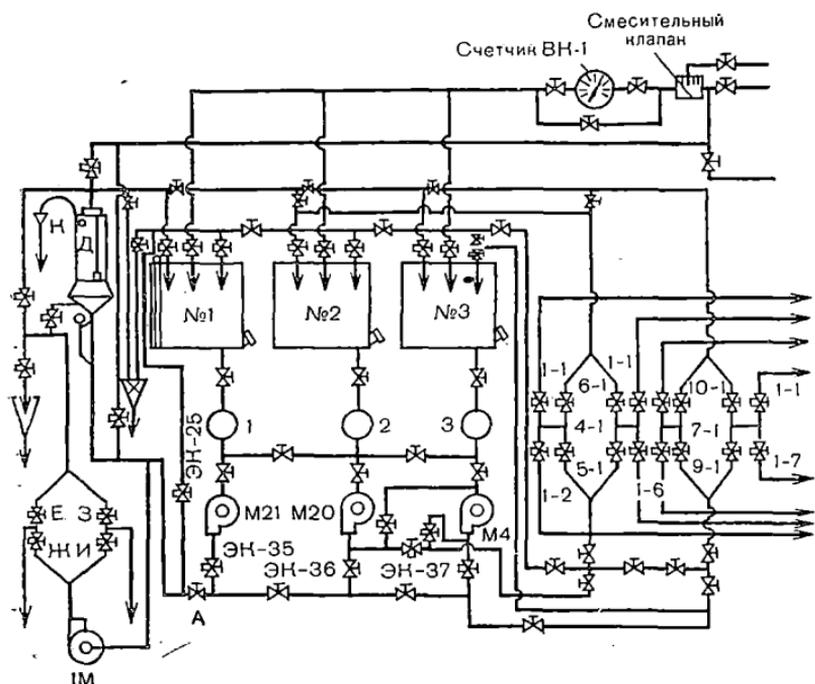


Рис. 41. Схема кормосмесительной № 2:

1, 2, 3 — кормовые фильтры; М20, М21, М4, ИМ — центробежные насосы ЗБМ-7; 1-1, 1-8 — дополнительные шланговые затворы П98005; Е, Ж, З, Ц, 3-1 ... 10-1 — основные шланговые затворы П98005; Д — дозатор КПС-108.41; № 1, № 2, № 3 — ванны-смесители КПС-108.41.05.000

плексе «Красногорский» Челябинской области, «Бульбоки» МССР, «Лазаревский» Тульской области и других, как правило, в кормосмесительной № 2 устанавливают дополнительный насос ЗБМ-7 и к нему подключают кормораздаточные линии участка подсосных свиноматок. Управление — с местных пультов, не связанных с основными шкафами и пультами управления кормосмесительных.

Примером модернизации, обобщившей передовой опыт эксплуатации оборудования, может служить кормосмесительная № 2 свинокомплекса «Спутник» Ленинградской области (рис. 41). Для подачи кормов на участок для подсосных маток через помещения этого участка проложили два кольца кормораздаточных трубопроводов и подсоединили их к распределительным гребенкам 3-1—10-1 через дополнительные 4 тройника и 8 шланговых затворов П-98005 1-1—1-8.

Подключение к кормосмесительной № 2 двух дополнительных кормораздаточных линий привело к увеличению времени кормления. Поэтому для сокращения общего времени кормления дополнительно установили четвертый насос и два кормовых фильтра 2, 3. Обязку их выполнили так, чтобы можно было одновременно подавать корм из трех ванн-смесителей № 1, 2, 3 в три кормораздаточные линии, а затем в остальные две линии. Причем по новой схеме кормосмесь возвращается в ту ванну-смеситель, из которой забиралась для подачи в свинарник. В аварийной ситуации кормосмесь можно подавать из каждой ванны-смесителя любым насосом (кроме М1) в кормораздаточную линию требуемого свинарника.

Приемную часть линии сухих комбикормов модернизировали так. Вместо шнека, загружающего норию, установили самотечный лоток, состоящий из бункера с наклонной частью и кожуха, который позволяет подавать сухой комбикорм из загрузчика ЗСК-10 непосредственно в норию. Для упрощения подъезда загрузчика кормов перед зданием кормосмесительной предусмотрен ограничитель хода.

Модернизация кормосмесительной № 2 позволила упростить прием сухих комбикормов, механизировать приготовление, транспортирование и раздачу кормовых смесей подсосным свиноматкам. В результате чего время, затрачиваемое на раздачу кормов, сократилось в 4...5 раз (вместо 52 мин по технологии всего 10...12 мин), а общее время на приготовление и раздачу кормов осталось прежним, несмотря на увеличение их количества почти на 30%.

Известно, что механизм вращения поворотной воронки со шнеком-извлекателем кормораспределителя КПС-108.41.08.000 не надежен в работе и часто выходит из строя. На свинокомплексе «Красногорский» Челябинской области для поворота разгрузочных воронок кормораспределителя применяют электропривод тележки. Речный путь под селекторные тележки приварен по образующей в верхней части поворотной воронки, а селекторная тележка прикреплена к потолку помещения. Такой привод работает надежнее, чем типовой.

Несмотря на высокую производительность ванн-смесителей, имеются резервы для совершенствования технологии кормоприготовления. Так, на свинокомплексе «Красногорский» Челябинской области кормовую смесь готовят непрерывным способом. Количество кормовой

смеси в ваннах-смесителях контролируют электродными датчиками уровня. Расход сухого комбикорма регулируют и контролируют счетчиком оборотов шнека-извлекателя поворотной воронки типа РИП-2 и раздатчика количества этих оборотов. Расход воды регулируют краном, установленным на сливном патрубке смесителя горячей и холодной воды. Одновременная работа шнека-извлекателя и крана подачи воды протарированы из расчета 3 кг воды на 1 кг комбикорма.

Аналогичный способ непрерывного приготовления кормосмесей применяют и на свинокомплексе «Бульбоки» МССР, но в отличие от «Красногорского» расход воды контролируют индукционным расходомером ИР-51. Вместо трех ванн-смесителей используют одну-две. Частые поломки сальников на мешалках ванн-смесителей приводили к выходу из строя электродвигателей привода мешалок. Устройство дренажной трубки в этом узле для разгрузки сальника, вынос электродвигателя за зону протечек не обеспечивали безаварийную работу электропривода мешалок.

На свинокомплексах «Восточный» и «Спутник» Ленинградской области электропривод мешалок ванн-смесителей перенесен наверх, крыльчатка оставлена на месте. В качестве вала между крыльчаткой и электроприводом использована труба диаметром 0,038 м. Для центровки вал крыльчатки опирается на резиновую втулку скольжения и шаровую опору, установленную у дна ванны-смесителя. Перенос электропривода наверх ванны-смесителя обеспечил нормальные условия его работы.

Для введения в корм витаминных добавок, например патоки, свежего сока зеленых кормов, на свинокомплексе «Восточный» применяют бачки-дозаторы. На каждые три ванны-смесителя установлен один расходный бачок вместимостью 100...150 л. Снизу от него сделаны отводы с кранами в каждую ванну-смеситель. На первом этаже кормосмесительных размещены резервуары для витаминных добавок вместимостью 2...4 м³. Добавки в расходный бачок подают насосом по трубопроводу.

Анализ передового опыта и научных достижений в нашей стране и за рубежом показывает эффективность применения для кормления свиней кормов, сбалансированных по питательной ценности, но с пониженным содержанием влаги до 60...70%.

Однако в настоящее время на свинокомплексах используют кормовые смеси относительной влажностью

76...78%. Переход на кормовые смеси пониженной влажности рационален, но применяемое технологическое оборудование практически непригодно для приготовления густых смесей. Особенно это относится к ванне-смесителю КПС-108.41.05.000, в которой можно приготовить густую кормовую смесь с содержанием влаги не ниже 72% (соотношение 1:2). В то же время необходимо учесть, что корма низкой влажности лучше поедаются и усваиваются животными, повышая их продуктивность. Наиболее эффективны кормосмеси влажностью около 68...72%.

Переход на кормосмеси относительной влажностью 63...72% и ниже требует создания специального оборудования.

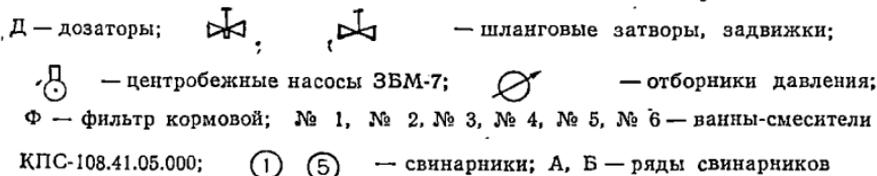
Кормосмеси относительной влажностью 75...78% можно (соотношение комбикорм — вода от 1:3 до 1:2,5) приготавливать в ванне-смесителе КПС-108.41.05.000.

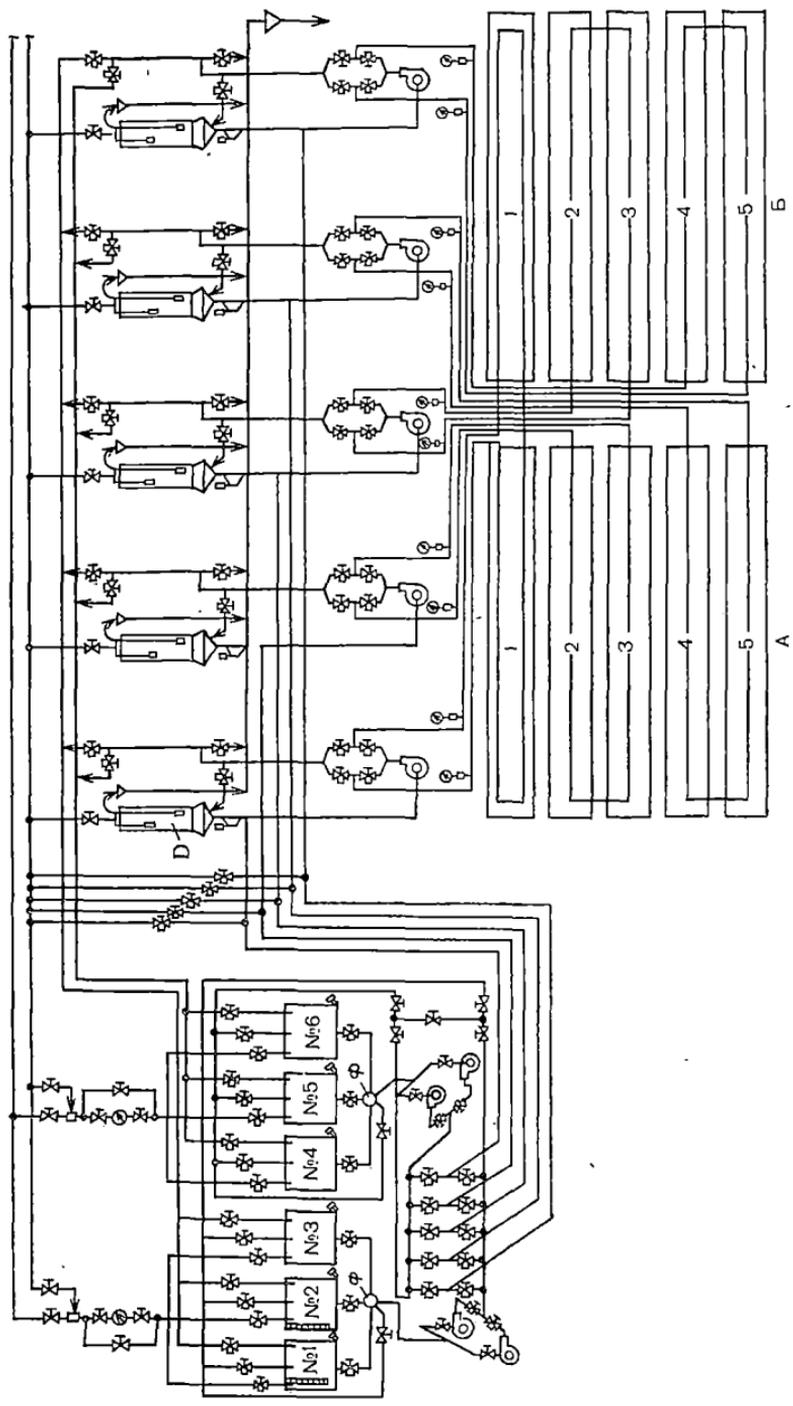
Чтобы приготовить кормосмеси относительной влажностью 72...75% и даже до 68% (соотношение комбикорм — вода от 1:2,5; и 1:2 и до 1:1,85), необходимо модернизировать технологическое оборудование. Поскольку в ваннах-смесителях КПС-108.41.05.000 кормосмеси застаиваются, при перемешивании устанавливаются дополнительная мешалка и вспомогательный выгрузной транспортер. Благодаря этому кормосмесь перемешивается, когда находится ниже зоны мешалки, и поддавливается на входе в насос. Дальнейшее уменьшение воды в кормосмесях потребует полной замены ванны-смесителя КПС-108.41.05.000 смесителем другого типа.

Введение пасты из зеленой травы снижает текучесть кормовой смеси; это также необходимо учитывать. Исходя из норм кормления количество пасты из травы должно быть в пределах от 0,10 до 1,0 кг на 1 кг комбикорма, что способствует снижению содержания влаги на 5...20%.

Например, если необходимо приготовить кормовую смесь с содержанием пасты из травы из расчета до 0,5 кг

Рис. 42. Схема кормосмесительной № 1 откормочного участка:





на 1 кг комбикорма, то исходную кормовую смесь следует приготовить с содержанием влаги не менее 81...82%. Текущие свойства этой смеси равнозначны густым кормам относительной влажностью 69...70%. При введении в кормовую смесь влажностью 81...82% пасты из травы из расчета 1 кг на 1 кг комбикорма текучесть ее будет такой же, как кормовой смеси без пасты из травы относительной влажностью 62...63%.

Таким образом, использовать технологическое оборудование типа КПС-108.41.00.000 для приготовления кормовых смесей с пастой из травы можно до определенного соотношения пасты к комбикорму и общего влагосодержания. Этапы модернизации ванн-смесителей КПС-108.41.05.000 те же, что и ванн для густых кормов.

Средства для транспортировки кормов

На свинокомплексах с павильонной застройкой (ТП 819—217, 819—216) с производственной мощностью 54 и 108 тыс. свиней в год применяют следующие кормораздаточные линии:

на участке холостых маток — КПС-54.43.000; КПС-108.43.000;

на участке супоросных маток — КПС-54.44.000; КПС-108.44.000;

на откормочном участке — КПС-54.47.000; КПС-108.47.000.

На свинокомплексах с блочной застройкой с такой же производственной мощностью (ТП 819—169, 819—168) на участке холостых маток применяют кормораздаточные линии типа ОСК-54.13.000, а на участке супоросных маток и откормочном — ОСК-54.12.000. Все кормораздаточные линии унифицированы между собой. Исключение составляют линии типа КПС и ОСК для супоросных и откормочных участков. В оборудовании ОСК применяют фланцевые раздаточные краны, а в оборудовании КПС — с резьбовым подсоединением опусков.

Все кормораздаточные линии кольцевого типа с непрерывной циркуляцией корма.

На рисунке 42 представлена технологическая схема кормосмесительной и пяти кормораздаточных линий откормочного цеха типов КПС-54.47.000 и ОСК-54.12.000.

Кормоприготовительные линии состоят из ванн-смесителей, кормовых фильтров, спаренных насосов ЗБМ-7, трубопроводов от насосов к кормопитательной гребенке и от нее в кормовые фильтры, трубопроводов от кормопитательной гребенки к дозаторам и от них в ванны-смесители. Каждая пара насосов обеспечивает циркуляцию корма по малому кольцу: кормовой фильтр — насосы — кормоприготовительная гребенка — фильтр. При открытии задвижек на кормопитательной гребенке корм поступает в дозатор до уровня, определяемого датчиками. После заполнения дозатора возобновляется циркуляция корма по малому кольцу.

Большое кормораспределительное кольцо состоит из дозатора, насоса, распределительной гребенки, трубопровода от кормосмесительной к свинарнику и обратно. Одновременно можно раздавать корм на всех пяти линиях. Длина кормораздаточных колец на свинокомплексе на 54 тыс. свиней в год (ТП 819—217): до свинарника 1 — 587 м, до свинарников 2, 3 (А, Б) — 460 м, до свинарников 4, 5 (А, Б) — 580 м.

При уменьшении воды в кормовых смесях удельные потери давления увеличиваются, а производительность насоса снижается.

Государственные испытания кормораздаточных линий в совхозе «Восточный» Ленинградской области позволили установить, что технологическое оборудование этих линий обеспечивает транспортирование кормов относительной влажностью до 74%. При содержании воды в кормовых смесях менее 74% кормораздаточные линии требуют модернизации.

Насосно-напорное оборудование можно использовать то же, но заменив трубопроводы на участках (в галерее) от свинарников до кормосмесительной № 1 трубами диаметром 0,10 для обеспечения потребной производительности. Кормораздаточные трубопроводы в свинарниках оставляют без изменений.

На репродукторных участках свинокомплексов следует заменить также трубопроводы в галерее на трубы диаметром 0,08 м.

Другой вариант модернизации предусматривает замену насосов ЗБМ-7 высоконапорными центробежными типа АХ-45/54 или одновинтовыми типа 1В-20/5, 1В-20/10.

Например, в совхозе «Восточный» Ленинградской области насос 1В-20/5 подавал кормосмеси по трубопроводу \varnothing 0,075 м на расстоянии 945 м. После выработки ре-

сурсов резиновой обоймы (спустя 6 месяцев) винтовой насос заменили центробежным ЗБМ-7.

Непременным условием нормальной работы насоса 1В-20/5 является модернизация его, которая предусматривает:

использование электродвигателя мощностью 11 кВт и частотой вращения 1450 об/мин;

изменение направления вращения на противоположное указанному в инструкциях и на их эксплуатацию;

замену всей запорной арматуры на другую, рассчитанную на рабочее давление не менее 10^6 Па.

При отсутствии высоконапорных насосов можно использовать центробежные ЗБМ-7 с последовательным подключением.

Опыт эксплуатации спаренных насосов ЗБМ-7 имеет ся у свинокомплекса «Восточный». Насосы подают кормовые смеси в дополнительные два полудания свинарников-откормочников. Протяженность линий — 750 м, внутренний диаметр — 0,05 м. Из-за последовательного подключения насосов ЗБМ-7 часто пробиваются сальники у второго насоса. Такое же явление наблюдается в кормосмесительных № 2 при раздаче корма в свинарниках для супоросных маток. Целесообразнее в качестве первого насоса ЗБМ-7 использовать другой с меньшим давлением на выходе, например ФГ 81/18, или заменить электродвигатель насоса ЗБМ-7 более тихоходным.

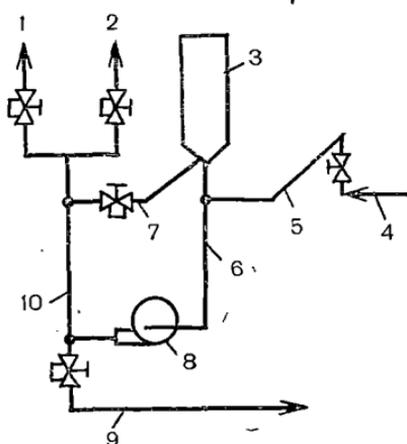
Таким образом, в циркуляционных кормораздаточных гидроустановках кормовая смесь влажностью 72...78% непрерывно циркулирует, не выпадая в осадок.

Скорость выпадания осадка в кормовых смесях зависит от их консистенции и относительной влажности. Кормовые смеси с большим содержанием воды быстрее расслаиваются, чем густые. Поэтому густые кормовые смеси можно транспортировать в тупиковом режиме, с периодической остановкой потока при разгрузке в кормушки через распределительные краны. Одно из преимуществ тупиковых гидроустановок — возможность додавливать кормосмеси водой в последние кормушки, не оставляя корма в кормопроводах после завершения кормления. Наряду с этим тупиковые гидроустановки позволяют снизить энергозатраты, так как насос не перекачивает вхолостую корм по кольцу трубопроводов и значительно упрощается обвязка насосов за счет сокращения количества запорной арматуры.

Тупиковые гидроустановки на протяжении ряда лет

Рис. 43. Схема обвязки дозатора и насоса:

1, 2 — трубопровод возврата корма из свинарника; 3 — дозатор объемный; 4 — трубопровод подачи корма из смесителя; 5 — распределительный кормопровод; 6, 7, 10 — патрубок подачи корма; 8 — насос ЗВМ-7; 9 — трубопровод подачи корма от насоса в свинарник



с успехом эксплуатируют на свинокомплексах «Лазаревский» Тульской области и «Бульбоки» МССР.

На свинокомплексе «Лазаревский» кормораздаточные линии для жидких кормов на участках супоросных свиноматок и откормочном по предложению специалистов были переделаны из кольцевых в тупиковые. Для этого возвратные трубопроводы демонтировали и подключили к канализации. В результате длина кормораздаточных линий уменьшилась вдвое, стала проще обвязка ванн-смесителей и насосов (рис. 43).

Кроме этого, на участке подсосных маток установили трубопроводные кормораздаточные линии. Кольцевую трассу трубопроводов проложили от кормосмесительной № 2 вокруг коммуникационной галереи через секции для животных. В каждой секции предусмотрели опуск с краном.

В результате усовершенствования линии на участке супоросных маток производительность её составляет 3,5...6,5 л/с при удельных потерях давления $(0,005...0,009) \times 10^5$ Па, относительная влажность кормовой смеси — 79...82%. Технологическое время раздачи корма не превышает 1 ч.

Когда кормовая смесь на линии движется в тупиковом режиме, возникают гидравлические удары порядка $(6...10) \times 10^5$ Па в момент открытия и закрытия разгрузочных кранов селекторной тележкой для заполнения кормушек и при срабатывании задвижки на перепуске корма по патрубкам 5, 7 в дозатор 3 (см. рис. 43). Движение корма в трубопроводе замедляется, а потом полностью прекращается в момент окончания разгрузки корма в кормушки и разгоняется при открывании кранов для слива в кормушки. Частые остановки корма спо-

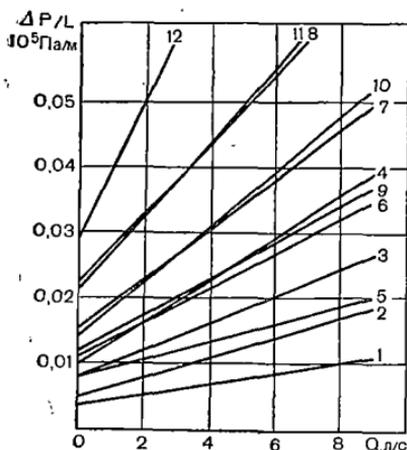
способствуют образованию осадков в трубопроводе, особенно при использовании кормов относительной влажностью более 75 %.

Однако в условиях свинокомплекса «Лазаревский», где использовали жидкие корма влажностью 79...82 %, закупорок трубопроводов не наблюдают. Объясняется это тем, что осадок корма в трубопроводах проталкивается гидравлическими ударами. В данном случае гидравлический удар, кроме отрицательного действия на насосы, трубопроводы и арматуру, выполняет и полезную функцию. Трубопроводы промывают водой, подаваемой из кормосмесительной в трубопроводы со сливом ее в канализацию через ручные краны, установленные в конце кормораздаточных линий. Количество воды, необходимое для промывки трубопровода, определяют по дозатору (см. рис. 43). Аналогично вытесняют воду перед кормлением животных. При завершении кормления корм, находящийся в трубопроводе, додавливается водой в последние 6—10 кормушек. Это уменьшает потери корма при промывках трубопровода. Такая технология раздачи корма требует точного приготовления необходимого количества его. Целесообразнее промывать трубопровод в циркуляционном режиме, поскольку можно визуально определить начало и окончание промывки и при избытке кормов вернуть их в кормосмесительную для повторного использования. Транспортабельные свойства кормовых смесей значительно ухудшаются при введении в них пасты из сочно-зеленых кормов, например травы. При введении пасты из травы в кормовую смесь (из комбикорма и воды) относительной влажностью 81...83 % в количестве, равном массовому соотношению 1,0:0,25; 1,0:0,5; 1,0:0,75; 1,0:1,0, смесь густеет и приобретает текучесть, которой обладают кормовые смеси без пасты из травы влажностью 74...68 %. В то же время введение в быстрорасплаивающиеся кормовые смеси пасты из травы превращает их в практически малорасплаивающиеся.

Пасту из травы можно вводить в кормовые смеси, используемые на свинокомплексах, на которых применяют кормораздаточные линии типа ОСК-54 и КПС-108. Для обеспечения бесперебойной работы этих кормораздаточных линий кормовую смесь необходимо разбавлять водой до влажности 81...83 % (соотношение комбикорм — вода 1,0:3,5...4). Максимальное количество пасты из травы не должно быть больше массового соотношения, равного 1,0:0,25. При этих условиях обеспечиваются требуемая

Рис. 44. Удельные потери давления при транспортировании в трубах кормовых смесей влажностью 81,6 % с травяной пастой при соотношении к 1 кг комбикорма 1:0,25; 1:0,5; 1:0,75; 1,0:1,0:

1, 2, 3, 4 — \varnothing 100 мм; 5, 6, 7, 8 — \varnothing 80 мм; 9, 10, 11, 12 — \varnothing 50 мм



транспортability кормовых смесей на расстояние до 600 м и растекаемость их по кормушкам длиной до 8,0 м. Потери давления возрастают с

увеличением производительности гидроустановки, а также с уменьшением диаметров трубопроводов.

Поскольку для транспортировки зеленых кормов по трубам насосами необходимо, чтобы в них не было длинностебельчатых частиц и в связи с вышеизложенным, пасту из свежескошенной травы приготавливали двукратно, перерабатывая ее на измельчителе «Волгарь-5».

По общесоюзным нормам ОНТП 2—77, в суточном рационе животных соотношение зеленых кормов к комбикорму составляет от 0,3 до 2.

При двукратном кормлении это соотношение в 2 раза меньше.

Относительная влажность пасты из свежескошенной травы равна около 80%, объемная масса ее — 350...400 кг/м³.

Паста из травы обладает способностью впитывать в себя влагу, превращаясь в менее текучую при одновременном увеличении содержания влаги в кормовой смеси. Так, при добавлении в кормовую смесь влажностью 75% пасты в соотношении 1:0,25 влажность смеси возрастает до 79%, однако текучесть ее уменьшается в несколько раз.

Увеличение содержания пасты из травы в кормовых смесях повышает время их расслоения в 2...3 раза и больше.

Сопоставление значений удельных потерь давления при течении кормовых смесей с пастой из травы и без нее в трубах диаметром 0,05; 0,08; 0,10 м показывает, что

$\Delta P / l \cdot 10^5 \text{ Па} / \text{пог.м}$

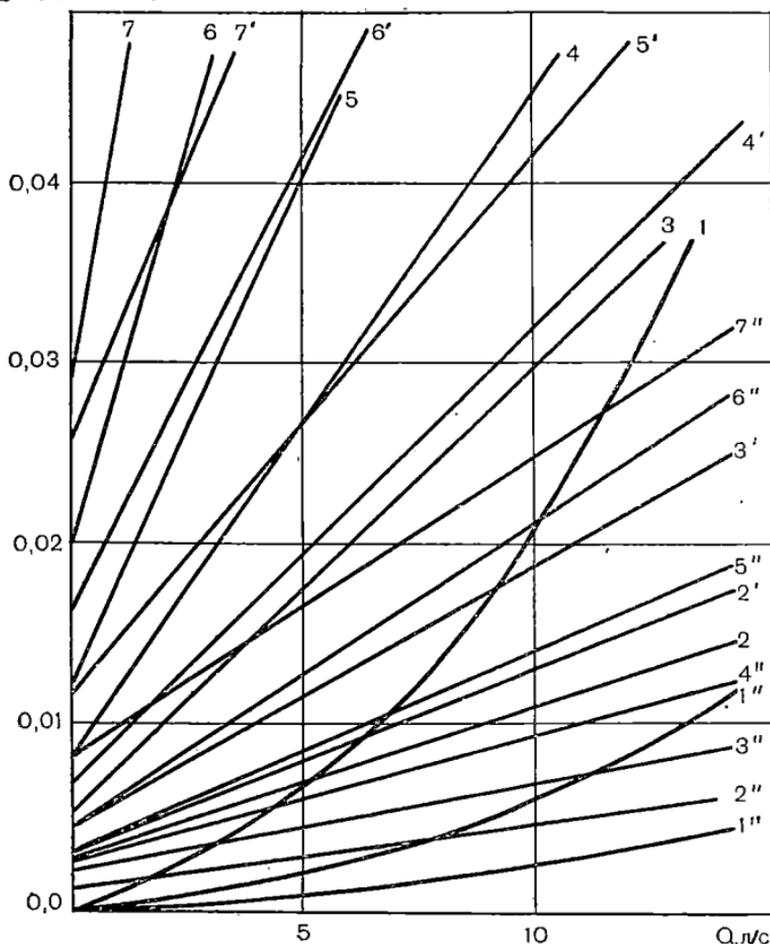


Рис. 45. Зависимость удельных потерь давления от производительности и кормосмеси в трубах:

1, 1', 1'' — вода в трубах \varnothing 0,05; 0,08; 0,1 м; 2, 3, 4, 5, 6, 7 — \varnothing 0,05 м;
2', 3', 4', 5', 6', 7' — \varnothing 0,08 м; 2'', 3'', 4'', 5'', 6'', 7'' — \varnothing 0,1 м
относительной влажностью соответственно 80, 74, 70, 68, 66, 64%

потери давления смесей при соотношении 1:0,25; 1:0,5 аналогичны по величине потерям кормовых смесей без травы относительной влажностью 62...70%. Следовательно, для транспортирования кормовых смесей с пастой из травы центробежные насосы ЗБМ-7 почти непригодны, поскольку они работают в неустойчивом режиме из-за ухудшения всасывающей способности. Такие насосы транспортируют кормовые смеси без травы относительной

влажностью более 70%. Напорные характеристики системы насос — кормопровод для кормовых смесей с зеленой пастой хуже, чем при перекачке кормовой смеси влажностью 70% без травы (см. рис. 44, 45). Исключение составляет лишь кормовая смесь влажностью 81,6% с пастой из травы при соотношении к 1 кг комбикорма, равном 1,0:0,25. Характеристика насоса при перекачке этой смеси близка к напорной характеристике его при перекачке кормовой смеси без травы влажностью 70%. С увеличением количества трав процесс застревания частиц в элементах гидроустановок увеличивается.

Транспортабельная способность кормовых смесей с пастой из травы падает из-за снижения текучести смесей в 10 раз и больше (табл. 22). Результаты лабораторных исследований были подтверждены при производственной проверке в совхозе «Спутник» Ленинградской области. Опыты проводили на кормораздаточных линиях: участка холостых и осемененных маток и участка супоросных маток, где установлено оборудование ОСК-54.13.000 и ОСК-54.12.000. Длина первой линии — 230 м, второй — 536 м. На обеих кормораздаточных линиях использовали центробежные насосы ЗБМ-7. Кормовые смеси готовили, взяв за исходную относительной влажностью 80...81%, и добавляли в нее пасту из травы при соотношении к 1 кг комбикорма 1:0,10; 1:0,15; 1:0,20; 1:0,25. Такое соотношение было взято из расчета дачи каждой свиноматке в сутки до 0,5 кг пасты из травы.

Чтобы обеспечить надежную транспортабельность кормовых смесей, рекомендуется комбинировать режимы работы кормораздаточных линий, то есть промывать трубы в циркуляционном, а раздавать корма в тупиковом режимах. Так поступают на свинокомплексе «Бульбоки» МССР. Любую циркуляционную кормораздаточную линию можно переоборудовать в тупиковую, установив дополнительно задвижку примерно по середине ее. При определении транспортабельности кормовых смесей с пастой из травы рекомендуется использовать данные таблицы 23 с учетом текучих свойств кормовых смесей пониженной влажности без пасты.

На основании лабораторных и производственных опытов разработана методика инженерного расчета трубопроводных гидроустановок для транспортирования кормовых смесей.

Основными исходными технологическими данными для расчета конкретной гидроустановки свинофермы или

22. Удельные потери давления и дальность подачи центробежного ЗБМ-7 и обновинтового 1В-20/5 насосов для кормовых смесей с пастой из травы и без нее

Диаметр трубопровода, м	Тип насоса	Соотношение комбикорма с травяной пастой, кг : кг						Кормовая смесь, влажность					
		1,0 : 0,25		1,0 : 0,5		1,0 : 0,75		1,0 : 1,0		70 %		80 %	
		удельные потери, 10^5 Па м	дальность, м	удельные потери, 10^5 Па м	дальность, м	удельные потери, 10^5 Па м	дальность, м	удельные потери, 10^5 Па м	дальность, м	удельные потери, 10^5 Па м	дальность, м	удельные потери, 10^5 Па м	дальность, м
0,05	ЗБМ-7 1В-20/5	0,0226 398	194 398	0,031 290	145 290	0,0448 200	100 200	0,0652 138	69 138	0,0228 394	197 394	0,0072 1250	625 1250
0,08	ЗБМ-7 1В-20/5	0,0136 662,0	331,0 662,0	0,0212 424	212 424	0,03 300	150 300	0,0447 200	100 200	0,0173 520	260 520	0,0048 1875	937 1875
0,10	ЗБМ-7 1В-20/5	0,0065 1384	692 1384	0,0108 832	416 832	0,0158 570	285 570	0,0227 396	198 396	0,0053 1698	849 1698	0,0018 5000	2250 5000

Примечание. Максимальное давление центробежного насоса ЗБМ-7 — $4,5 \cdot 10^5$ Па; обновинтового 1В-20/5 — $9,0 \cdot 10^5$ Па, а производительность насосов — по 4 л/с; относительная влажность кормовых смесей с пастой из травы — 81,6 %.

23. Рекомендуемый состав гидроустановок в зависимости от консистенции корма

Кормовая смесь относительной влажностью (соотношение комбикорм — вода)	Тип кормораздаточной гидроустановки		Код-во кормопроводов и опусков в свинарнике с кормушками $\varnothing = 8 \text{ м}$	Целесообразность применения			Необходимость модернизации кормопроводов	
	циркуляционный	тупиковый		ванн-смесителей КПС-108.41, 08.000	центробежных насосов ЗБМ-7	олновитовых насосов 1В-20/10	в галерее	в свинарнике
76...78 % (1:2,75) — (1:3)	+	—	1 и 1	С 1 мешалкой	+	—	—	—
73...75 % (1:2,75) — (1:2,5)	+	+	1 и 2	12 мешалки с выгрузным шнеком	+	+	+	—
70...72 % (1:1,9) — (1:2)	—	+	1 и 2	То же	—	+	+	—
69...67 % (1:1,8) — (1:1,65)	—	+	2 и 2	—	—	+	+	—
64...66 % (1:1,4) — (1:1,58)	—	+	3 и 4	—	—	+	+	—

свинокомплекса являются: количество одновременно откармливаемых свиней K , обслуживаемых установкой; норма выдачи корма на одно животное в сутки q ; кратность h ; рационы и время кормления t ; протяженность трассы L гидроустановки.

Потребную технологическую производительность гидроустановки определяют по формуле:

$$Q_{\text{т}} = \frac{\sum K \cdot q}{t \cdot h} \quad (1)$$

Техническая производительность гидроустановки для кормления животных отличается от технологической отсутствием времени на подготовительно-заключительные операции. Основными подготовительно-заключительными

ми операциями являются промывка кормопроводов водой после завершения кормления и заполнение кормопроводов кормом перед раздачей его животным. На эти операции затрачивается технологическое время, обозначенное соответственно t_n и t_z , величина которого составляет не более 10% от всего затраченного времени. Вместе с тем довольно значительную часть технологического времени составляет время ожидания кормления t_o . В практике оно может доходить до 30...50% от времени кормления животных. Таким образом, время работы гидроустановки на раздаче корма t_p животным составляет около 30...50% от всего затраченного (технологического) времени.

Баланс времени работы гидроустановки равен:

$$T = t_n + t_o + t_p + t_z = 100\%. \quad (2)$$

Тогда техническая производительность гидроустановки будет равна: при $t_o = 50\%$ —

$$Q = \frac{Q_T \cdot 100\%}{T - t_o} = 2Q_T, \quad (3)$$

при $t_o = 30\%$ —

$$Q = 1,46 \cdot Q_T. \quad (4)$$

По зоотехническим нормам продолжительность кормления не должна быть более 2 ч. Практически это время значительно меньше. Так, по хронометражным наблюдениям, на участке супоросных маток свинокомплекса «Лазаревский» продолжительность кормления равна почти 1 ч. Технологическая производительность гидроустановки, определяемая по формуле 1, равна:

$$Q = \frac{1386 \text{ гол.} \cdot 2,8 \text{ кг} \cdot 4}{61,3 \text{ мин} \cdot 2 \cdot 60} = 2,11 \text{ кг/с},$$

где 2,8 — суточная потребность в корме, кг;

1386 — среднегодовое поголовье супоросных маток, гол.;

61,3 — усредненное время кормления супоросных маток, мин;

4 — коэффициент перевода сухого корма в жидкий при соотношении комбикорм — вода 1:3 (относительная влажность 78%).

Поскольку техническое время гидроустановки в 2 или 1,46 раза меньше технологического, то техническая про-

изводительность ее также будет в 2 или 1,46 раза больше технологической, то есть:

$$Q = 2 \cdot Q_{\tau} = 4,22 \text{ кг/с,}$$

$$\text{или } Q = 1,46 \cdot Q_{\tau} = 3,02 \text{ кг/с.}$$

Гидравлический расчет гидроустановки зависит от количества известных и неизвестных параметров ее.

Например, известны диаметр кормопровода, диапазон производительности гидроустановки от 3,02 до 4,22 кг/с, относительная влажность и плотность кормовой смеси. Необходимо определить протяженность трассы кормопроводов и подобрать насос для обеспечения соответствующего давления в системе.

По зависимости удельных потерь напора от производительности (см. рис. 44, 45) и относительной влажности кормовой смеси определяют величину их. Для расчета берут максимальные значения производительности.

Из рисунка 44 видно, что при производительности $Q=4,22$ кг/с, удельные потери давления при течении кормов относительной влажностью $W=79,6\%$ в кормопроводе диаметром 0,05 м равны $0,08 \times 10^5$ Па/пог. м.

Если для перекачки кормов применить центробежный насос, например ЗБМ-7, то протяженность трассы кормопровода определится как частное от деления максимальной величины давления P_n развиваемой насосом, на известные удельные потери давления i :

$$L = \frac{P_n}{i}, \text{ м} \quad (5)$$

Максимальное давление в системе P_n определяют по гидравлической характеристике насоса ЗБМ-7 (рис. 46). Для производительности в 4,22 кг/с давление насоса равно $4,25 \times 10^5$ Па. Подставляя эти величины в формулу 5, получим, что протяженность трассы равна 532 м.

Если удельные потери напора неизвестны, например для кормов относительной влажностью $W=78\%$, гидравлический расчет гидроустановки ведут в таком порядке.

Известны параметры: производительность гидроустановки $Q=4,22$ кг/с; относительная влажность кормосмеси $W, \%$; давление, обеспечиваемое центробежным насосом ЗБМ-7 в начале трассы кормопровода, и усредненные скорости потока в диапазоне 1,0...2 м/с. Требуется

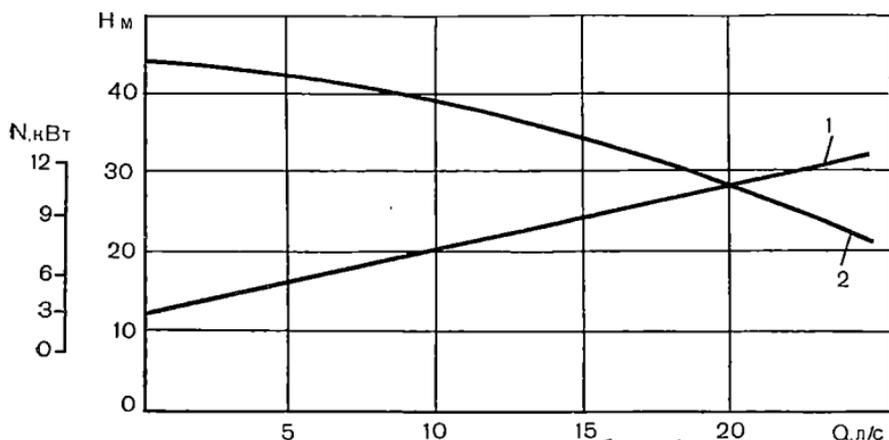


Рис. 46. Зависимость давления и мощности от производительности насоса ЗБМ-7:

1 — изменение потребляемой мощности электродвигателя насоса; 2 — изменение производительности насоса

определить диаметр и протяженность трассы кормопровода.

Определяют диапазон производительности гидроустановок с диаметрами кормопроводов, например, 0,05; 0,08; 0,10 м и соответственно при скоростях потока 2,0; 1,2; 1,0 м/с, а по гидравлической характеристике насоса ЗБМ-7 — максимальное давление, развиваемое насосом.

Производительность гидроустановок (м/с) определяют по формуле:

$$Q = \frac{\pi d^2}{4} V, \quad (6)$$

где d — диаметр трубопровода, м;
 V — средняя скорость потока, м/с.

При диаметре кормопроводов 0,05; 0,08; 0,10 м производительность гидроустановки будет равна соответственно 0,392, 0,604, 0,786 м³/с.

По гидравлической характеристике насоса ЗБМ-7 (см. рис. 46) определяют максимальные давления, развиваемые насосом при требуемой производительности гидроустановки.

Из рисунка 44 определяют величину удельных потерь давления для каждого диаметра кормопровода в указанных диапазонах расхода

при: $Q=0,392 \text{ м}^3/\text{с}$; $i=0,00790 \times 10^5 \text{ Па/пог. м}$;

$Q=0,604 \text{ м}^3/\text{с}$; $i=0,0090 \times 10^5 \text{ Па/пог. м}$;

$Q=0,786 \text{ м}^3/\text{с}$; $i=0,0036 \times 10^5 \text{ Па/пог. м}$.

Затем по формуле 5 определяют длину трасс кормопроводов. При диаметре кормопроводов 0,05; 0,08; 0,10 м она равна соответственно 555, 468, 1120 м.

Полученные расчетные данные позволяют выбрать диаметр кормопровода в зависимости от конкретной длины трассы.

В более общем случае исходными данными являются протяженность трассы, диапазон скоростей потока в кормопроводах.

Неизвестными величинами являются диаметр кормопровода и давления в системе Дарси-Вейсбаха:

$$\Delta P = \lambda \frac{LV^2}{2qd}, \quad (7)$$

где λ — коэффициент сопротивления;
 q — ускорение свободного падения.

Коэффициент сопротивления λ определяют по формуле для неньютоновских жидкостей:

$$\lambda = \frac{64}{Re^*}. \quad (8)$$

Обобщенное число Рейнольдса Re^* для жидких кормов определяют по формуле:

$$Re^* = 1 / \left(\frac{\eta}{\rho V d} + \frac{\tau_0}{6 \rho V} \right), \quad (9)$$

где ρ — плотность жидких кормов, $\text{кг}/\text{м}^3$;

τ_0 — статическое напряжение сдвига, равно $\tau_0 = \sqrt[3]{4\tau_d}$ динамического напряжения сдвига, Па.

Величину динамического напряжения сдвига τ_d определяют по формуле:

$$\tau_d q = \frac{\rho q i_0 d}{4}, \quad (10)$$

где i_0 — отрезок на ординате зависимости $i = f(Q, V)$, отсекаемой кривой при $Q = 0 (V = 0)$ (см. рис. 45). (11)

Вязкость потока η определяют по известной зависимости через потери давления в системе:

$$i = \frac{32 \eta V}{\rho q d^2}. \quad (12)$$

Точнее вязкость потока можно вычислить, используя пару значений потерь давления на кривой течения (см. рис. 46). Выражая в формуле 12 скорость потока V через расход по формуле 6 для пары значений потерь напора, получим нижеследующую зависимость:

$$i_2 - i_1 = \frac{128 \eta (Q_2 - Q_1)}{\pi d^4 \rho q}. \quad (13)$$

По формуле 11 определяем величину вязкости потока:

$$\eta = \frac{\pi \rho q d^4 (i_2 - i_1)}{128(Q_2 - Q_1)}. \quad (13a)$$

Подставляя полученные величины вязкости η в формулы 8 и 9, получим численные значения коэффициента сопротивления λ , а по формуле 7 определим потери давления для набора трубопроводов длиной L и диаметром 0,05; 0,08; 0,10 м и т. д. Расчеты следует производить в диапазоне скоростей потока от 1,0 до 2,0 м/с с учетом формул 6 и 5. По полученным величинам потерь давления подбирают насос с требуемым напором по следующей зависимости:

$$P \text{ системы} = H \text{ насоса} \quad (14)$$

Пример расчета.

Из рисунков 44, 45 определяют удельные потери давления для трубопроводов диаметром 0,05 м при течении в нем кормов относительной влажностью 74% и расхода в 0; 1; 2 л/с. Они равны соответственно $0,0075 \times 10^5$ Па/м; $0,0099 \times 10^5$ Па/м; $0,0056 + 10^5$ Па/м.

По формулам 10 и 11 определяют величину статического напряжения сдвига:

$$\tau_0 = 5,5 \text{ Па.}$$

Подставляя известные и полученные величины в выражение 13, получают величину вязкости:

$$\eta = 0,0887 \text{ Па} \cdot \text{с.}$$

Подставляя полученную величину вязкости в формулу 9, получают величины обобщенного числа Рейнольдса для расходов 1 и 2 л/с, предварительно вычислив скорости потока для этих расходов по выражению 6, которые соответственно равны 0,508 и 1,16 л/с:

$$Re_1^* = 120,6; \quad Re_2^* = 775.$$

Подставляя полученные величины обобщенных критериев в формулу 8, получают величины коэффициентов гидравлического сопротивления:

$$\lambda_1 = 0,53; \quad \lambda_2 = 0,0836.$$

Значения этих коэффициентов позволяют по формуле 6 вычислить величины потерь давления в системе при длине трассы, например, 450 м.

Как показали расчеты, с увеличением скорости потока коэффициент гидравлического сопротивления уменьшается из-за увеличения ядра потока. Поэтому следует подбирать насосы, обеспечивающие среднюю скорость транспортирования более 1 м/с. При подборе насоса следует пользоваться уравнением 14.

По расчетам получается, что для транспортирования кормовых смесей относительной влажностью 74% на расстояние 450 м при скоростях потока менее 1 м/с следует применить центробежный насос ЗБМ-7, а для скоростей потока менее 1 м/с — одновинтовые насосы 1В-20/10 и 1В-20/5. Аналогичные расчеты по методике можно сделать и для других диаметров кормопроводов.

Преимущество методики гидравлических расчетов состоит в том, что она позволяет более точно рассчитать необходимые параметры по сравнению с методиками, изложенными в вариантах 1 и 2.

Способы и средства для дозированной раздачи кормов

Кормораздаточные линии типа ОСК-54 и КПС-108 обеспечивают распределение кормовых смесей влажностью 76...78% дозированными порциями в корытообразные кормушки. На участках холостых и первой половины периода супоросности свиноматок корм распределяют в

индивидуальные кормушки при помощи распределительных кранов на опусках от магистрального трубопровода в кормушки, управляемых вручную. Внутренний диаметр опусков — 0,032 м. Дозирование — визуальное.

На участках супоросных маток и откормочного молодняка корм распределяют при помощи кранов, управляемых селекторными тележками. Селекторными тележками управляют с пультов кормосмесительных в полуавтоматическом и автоматическом режимах. Автоматический режим работы селекторных тележек целесообразен при распределении корма одинаковыми дозами во все кормушки, полуавтоматический — при распределении корма в кормушки неодинаковыми дозами. При работе кормораздаточных линий следует учитывать, что кабель интенсивно изнашивается от эксплуатации в агрессивных условиях свинарника. Реечный путь надо тщательно устанавливать горизонтально. Перекосы приводят к разрегулированию взаимодействия упоров селекторной тележки с рычагами распределительных кранов, в результате чего селекторные тележки тормозят. Приостановка перемещения тележек, как правило, ведет к поломке зубчатой рейки. В связи с этим лучшей работоспособностью и надежностью обладают реечные пути, выполненные из сплошного профиля итальянского типа, чем сборные из облегченных профильных уголков и поперечных планок.

Все опуски к магистральным трубопроводам подсоединяют снизу, за исключением кормораздаточных линий типа КПС-108.43.000 и ОСК-54.13.000. В этих линиях опуски подсоединяют к трубопроводу сбоку, чтобы он не закупоривался, поскольку у распределительного крана проходное сечение несколько меньше проходного сечения опуска. Между магистральным кормопроводом и краном образуется патрубок длиной около 0,05 м, который при промывке кормопровода часто не вымывается. Остатки корма до следующего кормления спрессовывают и закупоривают проходное сечение крана.

Более целесообразно подсоединять отводы к магистральному кормопроводу не снизу, а сбоку. При этом плату с роликовыми упорами селекторных тележек следует развернуть на 90° в горизонтальное положение по сравнению с типовой селекторной тележкой. Отводы от магистрального кормопровода получаются односторонними. Подобным образом переделаны все кормораздаточные гидроустановки в совхозе «Красногорский» Челябинской области.

На свинокомплексе «Бульбоки» МССР во время промывки кормопроводов открываются пробковые краны при возврате селекторной тележки в исходное положение после раздачи корма. Селекторные тележки передвигаются непрерывно, без остановок. Для открывания и закрывания пробковых кранов при обратном ходе селекторных тележек нижний упор их выполнен шарнирным в виде «сапожка» длиной около 0,19 м.

Рассмотренные способы подсоединения опусков к магистральным трубопроводам предупреждают образование пробок в кормопроводе после кормления животных. Однако в процессе кормления возможно образование пробок из-за некачественного смешивания корма, частички которого обволакиваются гидратной оболочкой, оставаясь внутри сухими, и не проходят через неполнопроходные краны даже при применении гидроударов и «шомпольной» прочистке. Чтобы кормопровод не закупоривался, эффективно устанавливать полнопроходные краны.

Для систем раздачи кормов ОСК-54.12.000 на свинокомплексах, построенных по типовым проектам 819—168 и 819—169, применяют фланцевые литые пробковые краны с условным проходом 0,04 м. Условный проход отводов в кормушки равен 0,032 м. Увеличенный размер проходного сечения крана по сравнению с проходным сечением отводов позволяет обеспечивать хорошую раздачу корма без образования пробок.

Для систем раздачи корма КПС-108.45.00.000, КПС-54.43.00.000, КПС-108—47.00.000 на свинокомплексах, построенных по типовым проектам 819—216 и 819—217, предусмотрен полнопроходный кран с условным проходом резьбовых патрубков 0,032 м. Кран разработан в ЦКБА (г. Ленинград) и выпускается заводом Пензатяжпромарматура. В отличие от прежних этот тип крана рассчитан на рабочее давление 100 кПа и хорошо работает, например, на свинокомплексе «Восточный» Ленинградской области.

Как известно, все системы раздачи кормов, используемые на типовых свинокомплексах, работают в режиме непрерывной циркуляции по кольцу кормопроводов, поскольку корм относительной влажностью 76...78% расслаивается и выпадает в осадок сразу же после остановки потока. Кольцевой способ раздачи не позволяет корму расслаиваться и выпадать в осадок. Однако известны случаи успешного применения тупиковых режимов тран-

спортирования корма, например на свинокомплексе «Лазаревский» Тульской области и «Бульбоки» МССР. Образующийся осадок корма в период между разгрузкой в кормушки вновь встряхивается и перемешивается при очередной разгрузке в кормушку мгновенным возрастанием скоростного потока и гидроударами, которые характерны для тупиковых гидроустановок. Тупиковые гидроустановки конструктивно проще и сокращают капитальные вложения и затраты труда.

Исследований по наработке и надежности тупиковых систем пока нет, поэтому отрицательные стороны такого способа, например выпадание корма в осадок во время перерыва разгрузки корма в кормушки, гидроудары, практически не принимают во внимание. В то же время при тупиковом способе раздачи корма не нужны распределительные гребенки из шланговых затворов (см. рис. 43), проще технология распределения корма и можно более точно определить потребное количество корма при замешивании и распределении его по кормушкам.

Наряду с традиционным дозированием корма объемными дозаторами КПС-108.41.27.000, как это сделано на свинокомплексе «Лазаревский» (ТП 819—169), тупиковый способ распределения кормов позволяет применять и другие совершенные дозирующие устройства. Например, на свинокомплексе «Бульбоки» МССР (ТП 802—142) для дозирования корма используют индукционные расходомеры ИР-51. В отличие от свинокомплекса «Лазаревский», где система автоматизации приготовления и раздачи корма почти не переделана, на свинокомплексе «Бульбоки» она сделана заново. Разводка кормопроводов сохранена типовая. Вместо шланговых затворов на распределительных гребенках установлены двух- и многопозиционные пробковые переключатели. В начале каждой секции, примыкающей к галерее, предусмотрен спуск воды в канализацию из кормопровода через отвод с краном. На этом же отводе находится датчик прозрачности смеси, которым передается информация о наличии в кормопроводе корма или воды. Управление краном и разгрузочными кранами на отводах от кормопроводов в кормушки — от селекторных тележек. В тупиковом режиме корм подается насосами ЗБМ-7 в каждое кормораздаточное кольцо и одновременно с двух противоположных концов его. Корм распределяется селекторными тележками, а дозируется — индукционными расходомерами ИР-51. Перед кормлением вода из трубопроводов

вытесняется только из участков труб, проложенных в галерее. Момент завершения вытеснения воды из трубопроводов определяют по индукционному расходомеру. Для дублирования используют датчики прозрачности. Вода из кормопроводов свинарников не вытесняется, она выливается в кормушку вместе с кормом.

Таким образом, на каждую кормушку приходится дополнительно около 2,5 л воды, так как расстояние между двумя опусками на кормопроводах равно 1,5 м, а вместимость 1 пог. м трубопровода диаметром 0,05 м — около 1,9 м. После завершения кормления систему кормопроводов промывают водой, подаваемой специальным насосом. Селекторные тележки при своем возврате в исходное положение полутно открывают и одновременно закрывают раздаточные краны для промывки опусков в кормушки.

На многих свинокомплексах, таких как «Красногорский» Челябинской, «Ильиногорский» Горьковской, «Спутник» Ленинградской областей и других, на участках для маток холостых и 1-й половины периода супоросности вместо индивидуальных кормушек применяют групповые. Их набирают из двух торцовых элементов К кормушек $K_{л-1}$, $K_{пр-1}$, длиной по 1,070 м и пяти элементов $K_{ср-1}$, длиной по 1,060 м. Это упрощает систему раздачи жидких кормов КПС-54.43.00.000 и ОСК-54.13.000 для свинокомплексов, построенных по типовым проектам 819—216, 819—217 и 819—168 и 819—169. Из каждого одиннадцати отводов с кранами в кормушки оставляют один, то есть вместо 1288 отводов — около 118. Освободившиеся отводы с кранами можно использовать для кормораздаточных гидроустановок на участке подсосных маток. Для экономии труб, уменьшения количества поворотов и снижения затрат труда на участках подсосных маток следует применять веерную систему разводки отводов от магистральных кормопроводов (рис. 47). Такая система успешно работает много лет в совхозе «Красногорский» Челябинской области. Веерный способ распределения кормов можно применять и для других производственных участков, например, для свиноматок холостых и первого периода супоросности. Веерный способ раздачи корма сокращает число перемещений оператора до минимума. С одного места оператор может заполнить кормушки шести станков (см. рис. 47), а повернувшись на 180°, пройдя всего 1,5...2,0 м ширины прохода, заполнить кормом кормушки еще шести станков.

На свинокомплексах «Восточный», «Спутник» Ленинградской, «Ильиногорский» Горьковской областей, «Бульбоки» МССР и многих других корм по кормушкам для подсосных свиноматок распределяют шлангами со всевозможными раздаточными устройствами.

При уменьшении количества воды в кормовых смесях или при добавлении в них пасты из травы распределительные устройства кормораздаточных линий в целом обеспечивают раздачу кормовых смесей по кормушкам. Узкими местами в таких случаях являются дозировочные устройства и растекаемость корма по кормушке. Для кормовых смесей влажность 68...70% с плохой текучестью объемные дозаторы типа КПС-108.41.27.000 непригодны. Вместо них следует применять индукционные расходомеры типа ИР-51, как это сделано на свинокомплексе «Бульбоки» МССР, или таймеров, управляющих работой насосов-дозаторов, например, одновинтовых, типа 1В. Последний способ дозирования обеспечивается за счет жесткой характеристики одновинтовых насосов.

Подобные системы успешно используют на свинокомплексах «Россия», ХТЗ Украинской ССР, построенных по проекту фирмы «Агрокомплекс» (Венгрия).

Недостаток венгерских кормораздаточных линий заключается в принципиальном решении разводки трубопроводов и распределительно-запорной арматуры. Для свиней с групповым содержанием корм подается по поливинилхлоридным кормопроводам, проложенным к каждой кормушке в полу помещений. Очередность подачи корма осуществляется распределительным барабаном, электроприводом которого управляет таймер, предварительно настроенный по программе. Одновинтовые насосы при этом работают постоянно. Для распределения корма в индивидуальные кормушки свиноматкам первого периода супоросности и подсосным устраивают кормопровод общий для ряда кормушек. Очередность выдачи корма обеспечивается исполнительным механизмом и рейкой, связанной с шибером внутри кормопровода. На шибере с определенным шагом расположены выгрузные окна, которые могут совпадать с выгрузным патрубком.

Опыт эксплуатации таких систем показал, что система распределения корма в индивидуальные кормушки малороботоспособна и неудобна для регулирования и выполнения ремонтных работ. Система распределения корма в групповые кормушки без запорной арматуры

также неприемлема. К тому же кормопроводы после каждого кормления не освобождаются от корма.

Густые кормовые смеси плохо растекаются. При влажности 67...69% растекаемость их равна 4...2 м, а дальность полета струи — 1...1,8 м. Поэтому количество опусков от кормопроводов в кормушки необходимо увеличить вдвое (см. табл. 23). В этом случае станки для свиней в свинарниках с групповыми кормушками следует размещать в четыре ряда, а не в два (например, на свиноподкомплексах ТП 819—168, 819—169, 819—216, 819—217).

Для кормовых смесей влажностью менее 67% групповые кормушки должны быть еще короче. Так, для кормовой смеси влажностью 65% растекаемость корма в корытообразной кормушке составляет 2...3 м. Следовательно, к кормушке длиной 8 м необходимо подвести 3—4 опуска от кормопроводов.

Для более густых кормов (пониженной влажности) необходимо модернизировать технологическое оборудование: увеличить число опусков от кормопровода в кормушки (см. табл. 23), уменьшить длину кормушек или ограждать кормушки до полного распределения корма.

При использовании на свиноподкомплексах кормовых смесей относительной влажностью 70% при соотношении комбикорм — вода 1:1,9 рекомендуется устраивать два распределительных опуска в кормушки длиной 8 м (см. табл. 23), так как кормосмеси влажностью 70% растекаются в них не более чем на 4...4,5 м. Однако двойное количество опусков значительно увеличивает металлоемкость кормопровода.

При гидротранспортировании кормовых смесей пониженной влажности недостаточную текучесть их можно компенсировать повышением энергогидравлических параметров перекачивающего средства, а также изменением геометрических размеров распределительных патрубков и давления в системе при выливании кормосмесей в кормушку.

На кормовых смесях относительной влажностью менее 72...73% целесообразнее применять короткие патрубки длиной 0,1 м, так как потери давления в них меньше, чем в длинных. Повышение давления в длинных патрубках не улучшает растекаемости корма по сравнению с короткими патрубками. Растекаемость кормовых смесей зависит также от выходного отверстия распределительного патрубка. Если патрубки длиной 0,14 м и диаметра-

ми 0,035; 0,025; 0,02 м установить на одинарных опусках, а патрубки с отверстием диаметром 0,02 м, кроме того, и на двойных (разветвление примерно под 45°), то получим следующее. При одинарном опуске удовлетворительная растекаемость будет лишь у кормовых смесей относительной влажностью 73...74,3%. Густые кормовые смеси даже при уменьшении диаметра распределительных патрубков плохо растекаются по кормушке. Только при уменьшении диаметра патрубков и устройстве спаренных опусков улучшается растекаемость кормовых смесей относительной влажностью от 69,5 до 74,3%. При этом для смесей относительной влажностью ниже 72% отверстие в распределительных патрубках должно быть около 0,02 м. Растекаемость 7,5 м и более характерна для кормовых смесей влажностью выше 73% при диаметре распределительного патрубка 0,035 м. С уменьшением диаметра распределительного патрубка до 0,025 м удовлетворительно растекаются более густые смеси влажностью 72%, а с диаметром 0,02 м — смеси влажностью 71%. Применение двойных опусков в одну кормушку улучшает растекаемость даже густых кормовых смесей влажностью до 69,5%. Разница диаметров распределительных патрубков улучшает растекаемость кормовых смесей незначительно. Примерно так же изменится растекаемость корма в зависимости от давления в системе в момент вылива из распределительного патрубка.

При эксплуатации системы необходимо помнить, что равномерно распределяются кормовые смеси влажностью 73...74,3%. Причем наиболее хорошо растекаются кормовые смеси при распределении из патрубков диаметром 0,02 м, чем из патрубков диаметрами 0,025 и 0,035 м, а также двойных. Рекомендуемые параметры распределительных патрубков для распределения кормовых смесей в кормушках приведены в таблице 24.

Для кормовых смесей с пастой при соотношении 1:0,25 и 1:0,5 одинарные опуски с распределительными патрубками диаметром 0,035 м пригодны при давлении в системе 100...150 кПа, а при меньшем давлении — лучше патрубок с диаметром отверстий 0,025 м. Для кормовых смесей с пастой при соотношении 1:0,75 и 1:1 необходимо применять двойные опуски с патрубками диаметром 0,035 и 0,02 м. При этом кормовые смеси с большим количеством пасты из травы лучше растекаются при давлении в системе выше 1×10^5 Па. При графическом построении учитывали необходимость и целесообразность изме-

24. Рекомендуемые геометрические параметры распределительных патрубков

Кол-во отпусков, шт.	Диаметр патрубков, м	Относительная влажность кормовых смесей, %			
		69,5	72,3 (72,4)	73	74,3
1	0,035	—	—	—	+
1	0,025	—	—	+	+
1	0,020	—	+	+	+
2	0,035	—	+	+	+
2	0,020	+	+	+	+

Примечания: 1. +, —, соответственно удовлетворительное и неудовлетворительное распределение кормовых смесей в кормушке длиной 8,4 м.
2. Длина патрубков — 0,14 м.

нения диаметров распределительных патрубков с целью сохранения по возможности исходных (заводских) параметров их. Кормовые смеси с пастой в соотношении от 1:0,25 до 1:1 растекаются от одного распределительного патрубка 0,035 м на расстояние от 5,5 до 8,5 м. С уменьшением диаметров распределительных патрубков и увеличением давления в системе растекаемость кормов улучшается. Хорошо растекаются корма при использовании двойных патрубков, но применять их целесообразно на смесях, содержащих пасту из травы при соотношении 1:1 и 1,0:0,75. При меньшем содержании пасты эффективнее одинарные опуски.

Необходимо помнить, что распределительные патрубки забиваются кормовыми пробками, особенно двойные опуски.

Таким образом, введение в кормовые смеси пасты из травы целесообразно при соотношении 1:0,25, не более. В этом случае не надо изменять длину кормушек и геометрические размеры распределительных патрубков. При большем количестве пасты в кормовых смесях укорачивают кормушки или подбирают распределительные патрубки необходимого размера.

Производственная проверка распределения кормовых смесей с различным содержанием пасты из травы на участках холостых, 1-й и 2-й половины периода супоросности свиноматок позволила установить следующее.

Раздаточные краны, опуски и патрубки на них, укороченные до 0,1...0,15 м, хорошо распределяют по групповым кормушкам кормовые смеси влажностью 79,5%.

с содержанием пасты из травы при соотношении 0,15:0,25. При большем количестве травы кормовые смеси растекаются по кормушкам хуже.

На участке холостых свиноматок, где установлены групповые кормушки длиной по 7,45 м с опуском по середине, рекомендуется использовать кормовые смеси с содержанием пасты из травы в соотношении 1:0,2, не более. При этом кормовые смеси по патрубкам растекаются по шести станкам в обе стороны, то есть на длину 3,75 м в каждую сторону.

Для групповых кормушек длиной 8,4 на участке супоросных маток содержание пасты в смесях должно быть 1:0,15, не более. При увеличении воды в исходной смеси на 1...1,5% (80...81%) содержание пасты из травы можно увеличить до соотношения 1:0,25 без модернизации распределительных патрубков. При этом длину патрубков уменьшают до 0,14 м.

При увеличении содержания пасты в кормовых смесях необходимо укоротить длину кормушки и изменить размеры распределительных патрубков. Так, при соотношении комбикорм — паста 1:0,25; 1:0,50; 1:0,75; 1:1 длина кормушек должна быть 8,5; 7,5; 6,5; 5,5 м, не более.

При использовании двойных опусков на смесях с пастой из травы в соотношении 1,0:0,75; 1,0:1,0 длину кормушек увеличивают соответственно до 8,5 и 7,5 м. Распределительные патрубки закупоривают и тщательно прочищают, промывают перед раздачей смесей в кормушку.

Растекаемость кормовых смесей без пасты из травы улучшается с увеличением давления в системе и уменьшении геометрических размеров распределительных патрубков. Чем короче патрубок и меньше выходное отверстие в нем, тем больше вылет струи кормовых смесей. Собственно, растекаемость начинается в момент касания струи с кормушкой, где образуется «горб», от которого смеси текут в прежнем направлении за счет текучести, инерционных и гравитационных сил и в обратном направлении только за счет текучести и гравитационных сил.

Кормовые смеси влажностью более 73% как по растекаемости в длину, так и по равномерности заполнения кормушки пригодны при длине кормушки около 8 м. Более густые смеси влажностью до 72% удовлетворительно растекаются лишь на 7,0 м, а до 70% — только на 5,5 м.

Переработка пищевых отходов, транспортирование и раздача кормовых смесей с пищевыми отходами

Кормоцехи по переработке пищевых отходов

Пищевые отходы от общественного и индивидуального питания населения, предприятий мясо-молочной, хлебопекарной, комбикормовой промышленности, а также предприятий заготовительных организаций являются хорошим кормом для животных. Питательная ценность 1 кг пищевых отходов составляет 0,15...0,25 кормовой единицы, в том числе содержит 10...18 г переваримого протеина, 2...2,5 — кальция, 1...1,5 г фосфора. Скармливание 1 т пищевых отходов обеспечивает получение до 50 кг свинины и экономит 250 кг концентрированных кормов.

В настоящее время сбору пищевых отходов уделяется большое внимание. Эффективно собирают пищевые отходы в Ленинграде и Ленинградской области, в Казахстане, Белоруссии, Латвии, Краснодарском крае и в других местах.

В целом по стране в 1982 г. было собрано около 3,0 млн. т пищевых отходов, что позволило заменить 1,2 млн. т концентрированных кормов и получить 140 тыс. т мяса.

Сбор пищевых отходов от населения довольно трудоемок. В среднем на сбор 1 м³ затрачивается до 35 чел.-ч, при этом большое влияние оказывает их состав, который, в свою очередь, определяется сезонностью продуктов. От индивидуального питания населения, а также овощных баз в среднем за год получают картофеля 51,6%, овощей и фруктов — 31,7, отходов мясокостных — 1,65, рыбных — 2,95, хлебных — 1,8, сырных 0,95%.

Количество отходов от питания населения зависит от уровня потребления пищевых продуктов. С повышением нормы потребления продуктов питания увеличиваются отходы их. Это количественное соотношение позволяет прогнозировать заготовку пищевых отходов.

Повсеместное использование пищевых отходов от питания населения сдерживается прежде всего неорганизованностью их сбора и засоренностью посторонними включениями. Последнее влияет на работоспособность и производительность машин и оборудования.

По зоотехническим требованиям, пищевые отходы необходимо скармливать свиньям в виде кормовых смесей с концентрированными кормами и белково-минеральными и витаминными добавками. Пищевые отходы должны составлять не более 40% от питательной ценности рациона животных.

Перед приготовлением кормовых смесей пищевые отходы следует отсепарировать от посторонних включений и простерилизовать (проварить) при температуре не ниже 100...120°C в течение 45...60 мин.

Сепарация пищевых отходов — самая трудоемкая операция. Она предусматривает отделение металлических и деревянных включений, камней, стекла, костей, тряпок, волокнистых материалов и т. д. Для более качественной сепарации и стерилизации пищевые отходы измельчают до частиц размером 25..30 мм (80...75%) и 40...50 мм (20...25%), затем охлаждают до 80...85° и хранят до смешивания с другими компонентами кормовой смеси в бункерах-накопителях. Приготовленные кормовые смеси должны быть однородными по составу. Неравномерность смешивания допускается не более $\pm 10\%$. Относительная влажность — не более 80%.

В настоящее время сложились две технологии переработки пищевых отходов: на основе комплекта технологического оборудования КПО-150, выпускаемого заводами Минживмаша, и на основе несерийного оборудования. Причем каждое хозяйство применяет оборудование с учетом специфических особенностей местных пищевых отходов. В целом нетиповая технология эффективнее типовой, поскольку предусматривает использование набора машин с высокими технико-экономическими показателями.

В Нечерноземной зоне РСФСР, особенно в ее центральных областях, таких, как Московская, Калининская, Ленинградская, построены лишь кормоцехи с нетиповой технологией переработки пищевых отходов. Однако типовая технология вобрала в себя лучшие местные технологии, в частности сепарацию пищевых отходов на барабанных очистителях, измельчение, стерилизацию, охлаждение и смешивание их с другими компонентами кормовых смесей.

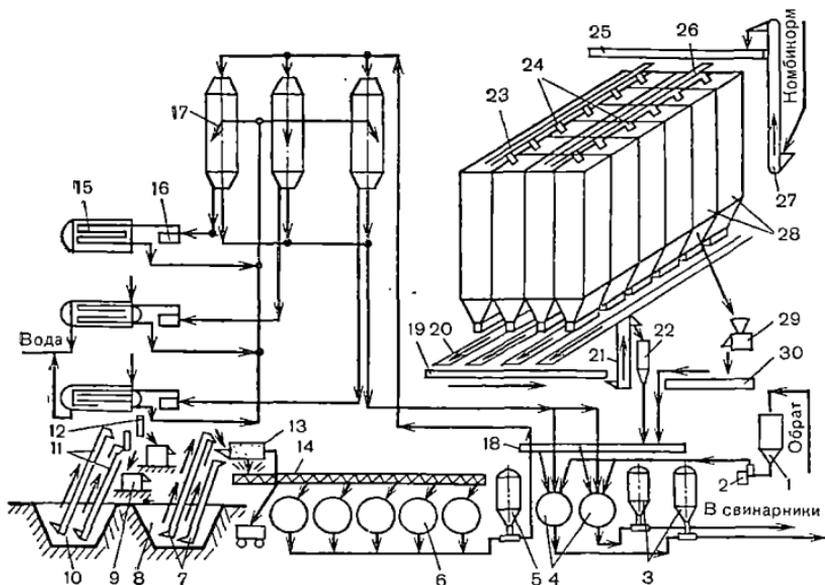


Рис. 48. Технологическая схема приготовления кормов с использованием пищевых отходов (ТП 802—6—8—83):

1 — бункер для молочных продуктов; 2 — насос центробежный 36-Щ2,8-20; 3, 5 — продувочные котлы; 4, 6 — запарник-смеситель ЗС-6; 7, 11 — транспортеры ковшовые ПКК-20; 8, 10 — приемные бункеры; 9 — дробилка ДПО-20; 12 — магнитные колонки; 13 — тряпкоотделитель СПО-40; 14, 18, 25 — шнековый транспортер ШЗС-40; 15 — теплообменник; 16 — насос фекальный ФГ-115/38; 17 — бункер-накопитель; 18, 19, 20, 23, 26 — скребковые транспортеры ДТС-10; 21, 27 — нория НПС-10; 22 — весы-дозатор ДВ-100Х2; 24 — перекидной клапан ТКД-300; 28 — бункер для комбикорма; 29 — дозатор тарельчатый ШТС-30; 30 — транспортер СТ-2

Сейчас действует лишь один типовый проект кормоцеха 802—6—8—83 для откорма 54 тыс. свиней в год с использованием до 40% пищевых отходов в рационах кормления. Остальные 60% дополняют концентрированными кормами, травяной мукой и отходами молочной промышленности.

Типовые размеры кормоцеха в плане 36×18 м. Высота здания — около 7 м. Он сблокирован со складом концентрированных кормов вместимостью 500 т (ТП 813—175).

Пищевые отходы помещают в первый приемный бункер 10 (рис. 48), который расположен ниже уровня пола. Вместимость его 100 м³, глубина 3 м. В этом бункере пищевые отходы смачивают водой и оттаивают в зимнее время.

Двумя ковшовыми транспортерами ПКК-20-11, установленными в приемном бункере, пищевые отходы подаются в дробилки ДПО-20-9. Перед дробилками они подвергаются действию магнитных колонок 12 для отделения металлических предметов.

Измельченные пищевые отходы поступают в бункер 8 для накопления, а из него ковшовыми транспортерами ПКК-20-7 — в сепаратор-тряпкоотделитель СПО-40-13 и далее шнеком ШЗС-40-14 распределяются по запарникам-смесителям ЗС-6 для стерилизации в течение 1,5 ч паром при температуре 105...110°C и давлении не более 70 кПа. После стерилизации пищевые отходы под действием избыточного давления пара в запарниках-смесителях 6 и вакуума вытесняются по трубопроводу в продувочный котел КП-5-5 и затем сжатым воздухом — в бункера-накопителя 17, находящиеся вне кормоцеха. Для охлаждения простерилизованные пищевые отходы при помощи фекальных насосов ФГ 115/38-16 пропускают через водяные теплообменные аппараты ТНВ-6,5-15 и возвращают в бункеры-накопителя 17. Циркуляция пищевых отходов продолжается, пока они не охладятся до температуры 70°C, и далее из бункеров-накопителей 17 самотеком направляются в смесители ЗС-6-4. В эти же смесители подается комбикорм из бункеров-накопителей 28 склада через систему транспортеров 18, 19, 20, 21, 30. Молочные отходы хранят в бункере В2-ОМВ-6,3-1 и подают в смесители 4 насосом 361Ц2,8—20, а приготовленные кормовые смеси из смесителей 4 вакуумом — в продувочные котлы КП-5-3 для дальнейшего транспортирования сжатым воздухом по трубам в свинарники.

Кормоцех (ТП 802—6—8—83) имеет производительность 300 т в сутки, в том числе на пищевых отходах — 150; установленную мощность электродвигателей — 330 кВт; годовой объем производства кормовых смесей — 109,5 тыс. т; общее число работающих — 13; количество смен — 2; затраты труда на приготовление корма — 0,23 чел.-ч/т; строительный объем — 4450 м³; площадь застройки — 691 м²; сметную стоимость — 282 тыс. руб.

Основные недостатки технологии и оборудования типового кормоцеха заключаются в следующем.

Ковшовые транспортеры ПКК-20 с перебоями подают пищевые отходы из завальных ям, часто ломаются. Дробилки также плохо работают из-за некачественной очистки пищевых отходов, поступающих в них на дроб-

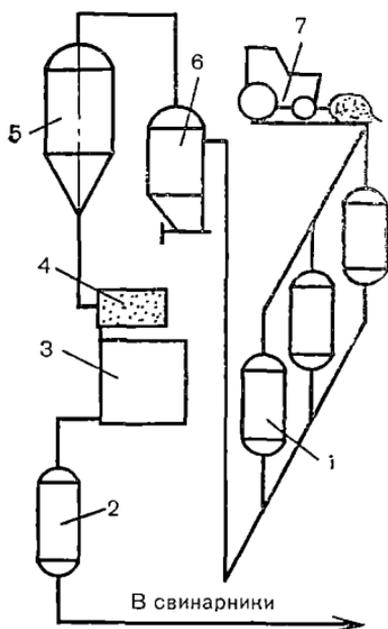


Рис. 49. Технологическая схема переработки пищевых отходов (совхозы «Пригородный» и «Ленсоветовский»):

Спецификация оборудования: 1 — автоклав $U=6,3 \text{ м}^3$; 2 — продувочный котел; 3 — смеситель С-12; 4 — барабанный сепаратор; 5 — бункер-накопитель $U=25 \text{ м}^3$; 6 — центробежный очиститель; 7 — бульдозер

ление. Во избежание этого следовало бы сепаратор-отделитель тряпок СПО-40 установить перед дробилками.

Запарники - смесители ЗС-6 не обеспечивают качественной стерилизации пищевых отходов, к тому же процесс стерилизации растянут до 1,5 ч. Ускорить процесс стерилизации за счет повышения давления пара невозмож-

но, поскольку запарники-смесители рассчитаны лишь на давление до 70 кПа. Это затрудняет также опорожнение запарников-смесителей ЗС-6, поскольку невозможно применить сжатый воздух при давлении больше 70 кПа.

Несовершенны конструктивное и технологическое исполнения сепаратора-отделителя тряпок СПО-40, системы охлаждения пищевых отходов, недостаточна вместимость бункера-накопителя.

В настоящее время этот проект усовершенствуют, чтобы включить в него поточные линии по переработке сочно-зеленых кормов, таких, как корнеклубнеплоды, зеленая трава, комбисилос. Изменения в типовую технологию вносят на основании изучения опыта передовых хозяйств, применяющих для животных сочно-зеленые корма наряду с пищевыми отходами.

В результате многолетнего использования пищевых отходов для откорма свиней в ряде областей страны выработали более эффективную технологию с учетом конкретных условий ведения хозяйства. В Ленинградской, Московской и Калининской областях применяют, например, технологию, основанную на нестандартном наборе машин и оборудования.

Так, в совхозах «Пригородный» и «Ленсоветовский»

Ленинградской области пищевые отходы (рис. 49) складывают на площадке в кормоцехе, с которой их сталкивают бульдозером в варочные котлы 1 для стерилизации острым паром при давлении 20...250 кПа в течение 45 мин, не менее. Простерилизованные пищевые отходы выдавливаются сжатым воздухом из варочных котлов и по трубопроводу подаются в центробежный очиститель 6 вместимостью 6 м³ и рабочим давлением 600 кПа. Вход трубопровода в центробежный очиститель выполнен в верхней части очистителя. Под действием центробежных и гравитационных сил крупные и тяжелые предметы из пищевых отходов отбрасываются к наружным стенкам очистителя и оседают на дно. Поток пищевых отходов выходит из центра очистителя. Заборный конец выходного трубопровода находится на 0,4...0,6 м ниже входного участка трубопровода.

Отсепарированные пищевые отходы подаются в бункер-накопитель-охладитель 5 вместимостью 25 м³, откуда самотеком поступают во вращающийся барабанный сепаратор 4. На нем из пищевых отходов отделяются тряпки, кости и другие предметы, размер которых больше отверстий в стенках барабана. Просепарированные пищевые отходы поступают самотеком в смеситель С-12 для смешивания с другими компонентами кормов. Непровалившиеся предметы периодически выгружаются из барабанного сепаратора в тележку.

Приготовленные в смесителе 3 кормовые смеси выгружают в продувочный котел 2, из которого сжатым воздухом транспортируются по трубопроводу в бункер-накопитель свинарника.

В рассмотренной технологической схеме из серийного оборудования использован лишь смеситель С-12. В качестве варочных и продувочных котлов, центробежного очистителя и бункера-накопителя в свинарнике установлены автоклавы Е-6,3-0,8 конструкции Ленинхиммаша вместимостью по 6,3 м³ и с рабочим давлением 800 кПа. Бункер-накопитель-охладитель и барабанный сепаратор также несерийного изготовления: первый отличается большей вместимостью (в 2,5 раза), а второй — мощным приводом и наличием крышки на выходе из барабана.

Все это позволяет задерживать пищевые отходы в барабане сепаратора, что способствует дополнительному их разрушению и тщательной сепарации при уменьшении количества съедобных пищевых отходов, уходящих в отвал.

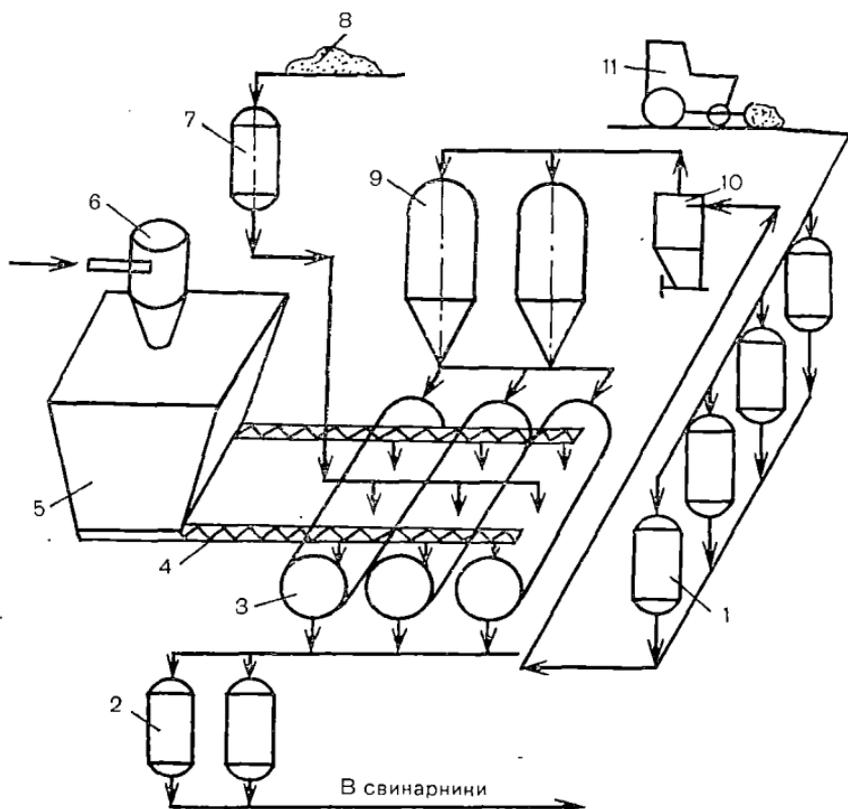


Рис. 50. Технологическая схема переработки пищевых отходов в совхозе «Детскосельский»:

Спецификация оборудования: 1 — варочный котел $U=6,3 \text{ м}^3$; 2, 7 — котел продувочный $U=6,3 \text{ м}^3$; 3 — смеситель; 4 — шнек-дозатор; 5 — бункер концкормов $U=40 \text{ м}^3$; 6 — циклон; 8 — торф; 9 — накопитель пищевых отходов $U=25 \text{ м}^3$; 10 — очиститель центробежный $U=3,2 \text{ м}^3$; 11 — бульдозер

Внутри цеха пищевые отходы перемещаются сжатым воздухом по трубопроводам и самотеком по патрубкам-лоткам.

Аналогичную технологию переработки пищевых отходов применяют в совхозе «Детскосельский» Ленинградской области. Проект кормоцеха разработан НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР в 1972—1973 гг.

В технологической схеме отсутствует барабанный сепаратор, увеличено количество варочных котлов (рис. 50) и бункеров-накопителей. В качестве смесителей использованы нестандартные конструктивно аналогичные запарникам-смесителям ЗС-6. Перемешивающим

органом в этих смесителях является гребной винт, установленный на расстоянии 1 м от задней стенки.

В настоящее время по предложению НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР в кормоцехе совхоза «Детскосельский» установлен барабанный сепаратор, который вместе с центробежным очистителем обеспечивает качественную сепарацию пищевых отходов.

Применение в кормоцехах совхозов «Ленсоветовский», «Детскосельский» более совершенного оборудования, чем в типовом проекте 802—6—8—83, сокращает на 30...35% время переработки пищевых отходов и улучшает качество сепарации и стерилизации их, позволяет обойтись без дробления на дробилках.

Оригинальна технология переработки пищевых отходов в кормоцехе совхоза «Шушары» Ленинградской области. В нем применяют раздельную переработку пищевых отходов от индивидуального и общественного питания населения и пищевых отходов промышленных предприятий (мукомольных, комбикормовых, мясо-молочных, хлебопекарных, овощных баз и т. д.).

Пищевые отходы от питания населения, содержащие несъедобные включения (мусор, металл, камни и т. д.) затаривают бульдозером (рис. 51) в варочные котлы 23 для предварительной варки в течение 45 мин, не более, с целью размягчения, согревания и придания текучести. Затем пищевые отходы вытесняются сжатым воздухом из варочных котлов 28 по трубопроводам 20 в бункер-накопитель 19. Из этого бункера пищевые отходы самотеком подаются на барабанные сепараторы 15 для отделения из них тряпок и других посторонних включений, условный диаметр которых больше 50...60 мм. Отсепарированные пищевые отходы также самотеком попадают в заглубленный приемный бункер 12, в который сгружают пищевые отходы промышленных предприятий. Из него смесь двумя транспортерами ПҚК-11-14 подается в четыре дробилки твердых конфискатов ДТК-20-13. Измельченные пищевые отходы поступают во второй заглубленный бункер 25, из которого также двумя ковшовыми транспортерами ПҚК-17 (21) загружаются в два продувочных котла 18, 22 для подачи сжатым воздухом в основные варочные котлы 27. После стерилизации в течение 30 мин, не менее, острым паром при давлении 200...300 кПа, пищевые отходы вытесняются сжатым воздухом в два бункера-накопителя-охладителя 9, вместимостью по 25 м³ каждый. Из этих накопителей они самотеком сливаются в

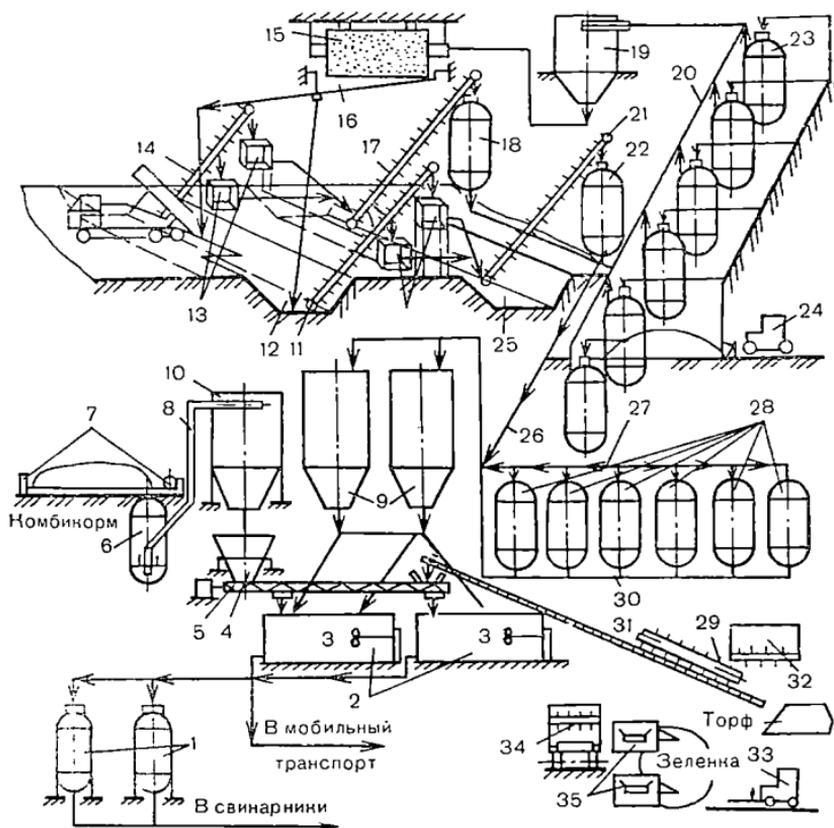


Рис. 51. Технологическая схема переработки пищевых отходов в совхозе «Шушары»:

1, 6, 18, 22 — питатель камерный $U=6,3 \text{ м}^3$; 2 — смеситель типа С-12; 3 — машалка (гребной винт); 4 — дозатор весовой ДК 50; 5 — шнек распределительный; 7 — механизированная лопата типа С-509; 8, 17, 20, 26, 27, 30 — трубопроводы; 9, 10 — расходный бункер $U=25 \text{ м}^3$; 11, 14 — погрузчик ковшовый НПК-30; 12, 25 — завальная яма $U=60 \text{ м}^3$; 13 — дробилка типа ДТК-20; 15 — сепаратор пищевых отходов; 16 — поддон; 19 — очиститель центробежный; 21 — погрузчик ковшовый НПК-30; 23, 28 — варочный котел $U=6 \text{ м}^3$; 24 — бульдозер; 29 — отделитель включений типа ОВМ-200; 31 — транспортер скребковый типа ТСН-160; 32 — разбрасыватель удобрений типа РОУ-5; 33 — погрузчик типа КУН-10; 34 — кормораздатчик типа КТУ-10; 35 — измельчитель «Волгарь-5»

смесители С-12 (2). В эти же смесители подают комбикорм, торф, сочно-зеленые корма. Линия комбикорма состоит из продувочного котла 6, трубопровода 8 и расходного бункера-циклона 10, из которого комбикорм по течкам поступает на шнек 5 для распределения по смесителям 2. В шнек 5 подается также торф при помощи погрузчика КУН-10 (33), бункера-питателя РОУ-5 32, отделителя механических включений ОВМ 200 29 и наклонного

транспортера ТСН-160 (31). Сочно-зеленые корма складывают в бункере-питателе КТУ-10-34, а после измельчения на измельчителях «Волгарь-5» — 35 погрузчиком КУН-10 (33) подают на транспортер ТСН-160 (31) для транспортировки в смесители 2. Приготовленные кормовые смеси из смесителей самотеком поступают в продувочные котлы 1 для транспортировки в свинарники.

Приемные заглубленные бункера с ковшовыми транспортерами и дробилки кормов специалисты совхоза «Шушары» заимствовали из Ульяновского свинокомплекса Минской области, ставшего впоследствии прототипом кормоцеха, построенного по типовому проекту 802—6—8—83. Таким же образом усовершенствовали линию приготовления кормов на свинокомплексе «Ацоне» совхоза «Улброка» Латвийской ССР. В кормоцехе свинокомплекса используют котлы-автоклавы Е-6,3, при этом пищевые отходы от промышленных предприятий и от питания населения не разделяют и перерабатывают совместно.

Кормоцех совхоза «Шушары» по производственной мощности не уступает кормоцеху, построенному по типовому проекту 802—6—8—83, а по качеству приготовленных смесей превосходит его.

Раздельная переработка пищевых отходов от питания населения и пищевых отходов промышленных предприятий позволила на 40...60% уменьшить трудоемкость процесса и снизить затраты труда на 25...30% по сравнению с кормоцехом по типовому проекту 802—6—8—83. Предварительная тепловая обработка пищевых отходов улучшает текучесть их и снижает энергоемкость процессов на 35...40%. Применение нестандартного оборудования, такого, как автоклавы Е-6,3-0,8 конструкции Леннихиммаша для стерилизации пищевых отходов острым паром при давлении 200...400 кПа, барабанных сепараторов и центробежного очистителя конструкции НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР, мощных дробилок ДТК-20 вместо типовых ДПО-20, бункеров-охладителей большей вместимости и трубопроводных пневмоустановок для транспортировки концентрированных кормов и пищевых отходов внутри кормоцеха, а также наличие линий торфа и сочно-зеленых кормов качественно отличают его от кормоцеха по типовому проекту 802—6—8—83.

Таким образом, в кормоцехах Ленинградской области применяют две технологии переработки пищевых отходов и приготовления кормовых смесей: общепринятую,

когда пищевые отходы от питания населения и промышленных предприятий перерабатывают совместно, и раздельную, когда эти отходы перерабатывают отдельно.

Для выполнения основных операций обеих технологий, таких, как стерилизация пищевых отходов, транспортировка их сжатым воздухом по трубам, накопление с естественным охлаждением, центробежная сепарация, используют примерно однотипные нестандартные машины и оборудование.

Применение этих машин и оборудования улучшает выполнение основных технологических операций по сравнению с типовой технологией.

Аналогичную технологию переработки пищевых отходов применяют в кормоцехах совхозов «Белая Дача», «Останкино» Московской области, в совхозе им. 50-летия СССР Калининской области, в совхозе «Северный» Брянской области и на Череповецком свинокомплексе Вологодской области.

Однако, несмотря на заметный прогресс в технологии по переработке пищевых отходов, все же трудоемкость отдельных операций остается довольно высокой. Качественная переработка пищевых отходов требует повышения надежности технологического оборудования, которое часто выходит из строя из-за наличия посторонних включений в пищевых отходах.

Для совершенствования процессов переработки пищевых отходов специалисты совхоза «Шушары» совместно с институтом НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР разработали предложения по реконструкции кормоцеха.

Первое предложение предусматривает совершенствование типового проекта кормоцеха 802—6—8—83 на основании выпускаемого комплекта технологического оборудования КПО-150 (рис. 52).

К основному производственному зданию с типовыми размерами 18×36 м добавлены площадка для пищевых отходов и навес для оборудования по переработке сочно-зеленых кормов, корнеклубнеплодов и торфа размером 18×18 м. В основном производственном здании кормоцеха оборудование установлено по традиционной схеме. Отличие заключается в следующем.

Вместо двух завальных ям предусмотрена бетонированная площадка для пищевых отходов, с которой бульдозером загружают их в варочные котлы 11. В качестве варочных котлов 11 используют автоклавы Е-6,3. Вместимости

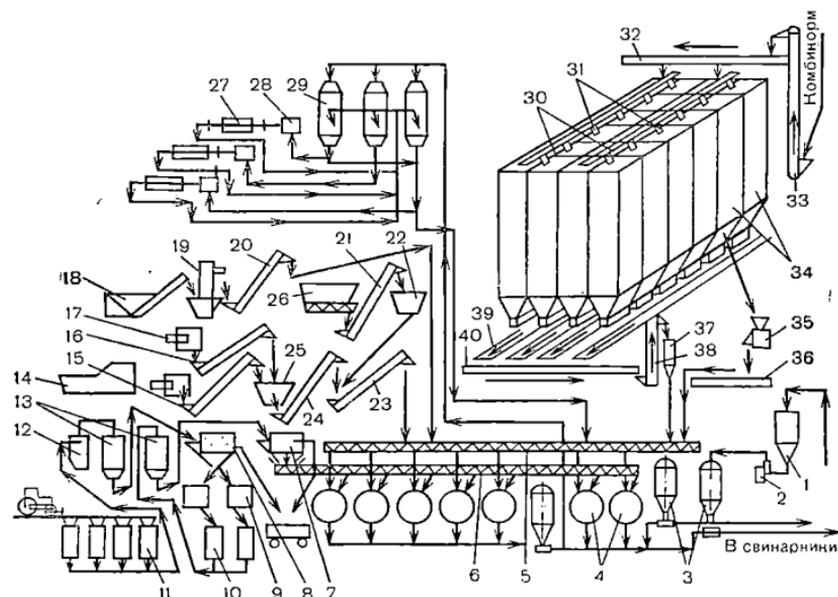


Рис. 52. Модернизация кормоцеха по типовому проекту 802-6-8-83:

1 — бак для молочных продуктов ВГ-ОМВ-63; 2 — насос ИЦ-28-20; 3 — котел продувочный КР-5; 4 — запарник-смеситель ЗС-6; 5, 6 — шнековый транспортер ЗШ-40; 7, 8 — сепаратор барабанный; 9 — дробилка ДПО-20; 10 — продувочные котлы Е-6; 11 — варочные котлы Е-6,3; 12 — очиститель центробежный; 13 — бункер-накопитель; 14 — питатель ПЗМ-1,5; 15, 16, 20, 21, 23, 24 — транспортер скребковый ТС-40С; 17 — измельчитель кормов «Волгарь-5»; 18 — транспортер-питатель ТК-5Б; 19 — измельчитель-камнеуловитель ИКМ-5; 22, 25 — бункер расходный; 26 — накопитель-дозатор ИРМГ-4; 27 — теплообменник ТТ76/108-10/10; 28 — насос ФГ-115/38; 29 — бункер-накопитель ПУС-1.03.000; 30, 39, 40 — транспортер скребковый ДТС-10; 31 — клапан перекидной ТКД-300; 32 — транспортер шнековый; 33, 38 — нория НГЦ-10; 34 — бункер для концкормов; 35 — дозатор тарельчатый МТО-3а; 36 — транспортер СТ-2; 37 — весы-дозатор ДМ-100×2

мость котлов — 6,3 м³, рабочее давление — 800 кПа.

После стерилизации пищевые отходы из варочных котлов подаются сжатым воздухом по трубопроводу через очиститель центробежный 12 в бункер-накопитель 13 вместимостью 25 м³. Затем направляются в барабанный сепаратор 8 для очистки от тряпок, измельчаются на дробилках 9 и накапливаются во втором бункере-накопителе 13. Пищевые отходы, измельченные вторично, очищаются на барабанном сепараторе 7 перед загрузкой в запарники-смесители ЗС-6 (4).

Обвязка смесителей ЗС-6 (4) выполнена с возможностью использования типовых бункеров-охладителей 29 с теплообменниками 27 для охлаждения кормовых смесей. В этих же бункерах 29 можно охлаждать комбикор-

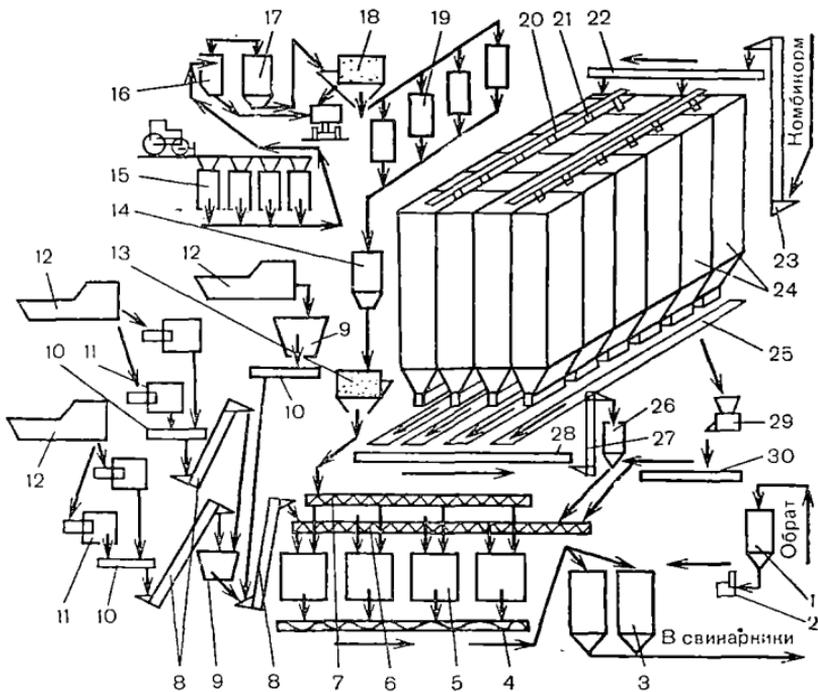


Рис. 53. Кормоцех с поэтапной тепловой обработкой пищевых отходов:

1 — бак для молочных продуктов ВГ-ОМВ-6,3; 2 — насос 36-ИЦ-28-20; 3 — котел продувочный КП-5; 4, 6, 7 — транспортер шнековый ЗШ-40; 5 — смеситель С-12; 8 — транспортер скребковый ТС-40С; 9 — бункер-дозатор 1РМГ-4; 10 — транспортер шнековый ШВС-40; 11 — измельчитель «Волгарь-5»; 12 — питатель ПЗМ-1,5; 13, 18 — сепаратор барабанный; 14, 17 — бункер-охладитель; 15, 19 — котел варочный Е-6,3; 16 — очиститель центробежный; 20, 25, 28 — транспортер скребковый ДТС-10; 21 — клапан перекидной ТКД-300; 22 — транспортер шнековый; 23, 27 — нория НГЦ-10; 24 — бункер для концентрированных кормов; 26 — весы-дозатор ДК-100×2; 29 — дозатор тарельчатый МТО-3а; 30 — транспортер СТ-2

ма, требующие тепловую обработку перед смешиванием с другими компонентами кормовых смесей.

Линия переработки корнеклубнеплодов состоит из скребкового транспортера ТК-5Б (18), мойка-измельчителя ИКМ-5 (19), скребкового транспортера ТС-40С (20).

Линия торфа включает бункер-дозатор 1РМГ-4 (22) и скребковый транспортер ТС-40С (21).

Линия сочно-зеленых кормов состоит из питателя ПЗМ-1,5 (14), двух измельчителей «Волгарь-5» (17) и скребковых транспортеров ТС-40С (15, 16, 23, 24).

Второе предложение по совершенствованию технологической схемы кормоцеха (рис. 53) заключается в сле-

дующем. Используют нестандартный центробежный очиститель 16, барабанные сепараторы 13, 18, бункера-охладители 14, 17 и варочные котлы автоклавы Е-6 (15, 19). Вместо запарников-смесителей ЗС-6 применяют смесители С-12 (5).

Продувочные котлы 3, бак 1 и насос 2 для молочных продуктов и оборудование для линий торфа и концентрированных кормов устанавливают те же, что в линии, приведенной на рисунке 52. Линия сочно-зеленых кормов включает два питателя ПЗМ-1,5 (12), четыре измельчителя «Волгарь-5» 11, шнековые 10 и скребковые транспортеры 8. В ней отсутствуют машины для переработки корнеклубнеплодов. При необходимости количество измельчителей «Волгарь-5» можно уменьшить и заменить оборудованием для переработки корнеклубнеплодов.

Основное отличие данной технологической схемы от предыдущей — предварительный разогрев и размягчение пищевых отходов в варочных котлах 15 с последующей стерилизацией в котлах 19. Это позволяет более качественно, особенно в зимнее время, очистить пищевые отходы на центробежном 16 и барабанном 18 сепараторах и не измельчать их на дробилках.

Такая технология переработки пищевых отходов и приготовления кормовых смесей является усовершенствованной, применяемой в кормоцехах в совхозах «Детскосельский» (см. рис. 50) и «Шушары» (см. рис. 51). Она принята за основу в экспериментальном проекте кормоцеха совхоза «Гатчинский» Ленинградской области. Основное технологическое оборудование кормоцеха размещено в здании размером 36×12 м, оборудование переработки сочно-зеленых кормов — под навесом размером 24×12 м. Навес над машинами для торфа несколько меньше — 12×12 м и столько же площади предусмотрено для складирования торфа. Котлы предварительной варки установлены вне основного помещения, под навесом размером 6×12 м. К ним примыкает бетонированная площадка размером 18×12 м для складирования пищевых отходов. Все навесы с площадками расположены с одной боковой стороны здания кормоцеха. Склад концентрированных кормов (ТП 813—175) примыкает к одному из торцов здания кормоцеха.

Совершенствование технологического оборудования

Выпускаемое в настоящее время технологическое оборудование для переработки пищевых отходов КПО-150 несовершенно и не отвечает требованиям современной технологии приготовления полнорационных кормовых смесей. Основные недостатки оборудования следующие:

запарники-смесители ЗС-6 не рассчитаны на использование давления пара более 70 кПа;

бункера-накопители-охладители малы по вместимости;

система охлаждения пищевых отходов несовершенна; сепаратор-тряпкоотделитель СПО-40 неэффективен в работе;

дробилки кормов не обеспечивают измельчение пищевых отходов;

ковшовые транспортеры ПКК-20 не надежны в работе;

нет эффективных средств транспортирования кормовых смесей от кормоцехов в свинарники и раздачи их животным.

Производительность измельчителей травы «Волгарь-5» недостаточна для кормоцехов свиноферм.

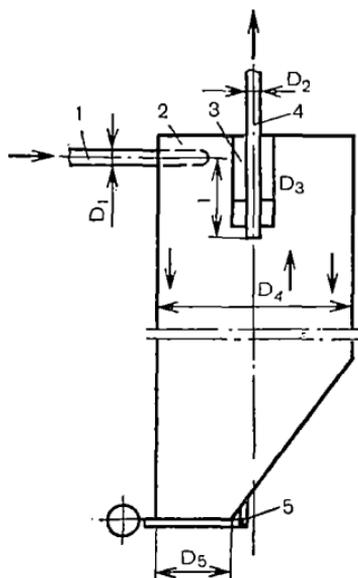
В то же время в пригородной зоне Москвы, Ленинграда, Колпина, Минска, Новосибирска работают кормоцехи, использующие для переработки пищевых отходов более совершенное технологическое оборудование, сконструированное и изготовленное специалистами хозяйств, шефами промышленных предприятий и институтов сельскохозяйственного назначения.

Основные и наиболее трудоемкие операции переработки пищевых отходов — сепарация и стерилизация — в хозяйствах Ленинградской области осуществляются при помощи центробежного очистителя (рис. 54), барабанного сепаратора (рис. 55), бункера-охладителя и варочных котлов Е-6,3 (рис. 56, 57).

Первые три машины усовершенствованы НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР на основе рационализаторских предложений специалистов совхоза «Новый свет» Ленинградской области. Они появились в период 1970—1975 гг., когда свиней откармливали в этом хозяйстве с использованием пищевых отходов. Затем опыт распространился по пригородным совхозам Ленинградской обла-

Рис. 54. Центробежный очиститель:

1 — трубопровод входной; 2 — корпус; 3 — защитный кожух; 4 — трубопровод выходной; 5 — затвор



сти, также использующим пищевые отходы в рационах кормления свиней.

Центробежный очиститель пищевых отходов (рис. 54) предназначен для отделения от пищевых отходов посторонних крупных и тяжелых предметов (кирпича, досок, бутылок, костей, металла и др.). Вместимость очистителя—5...10 м³, диаметр—1,2 м, не менее. Работает аналогично классификаторам и сгустителям строительных гидросмесей, в которых центробежная сила используется для разделения смеси на фракции. Пищевые отходы, предварительно проваренные или размягченные и смешанные с водой до текучего состояния, вводят в корпус 2 очистителя. Поток пищевых отходов закручивается вокруг цилиндра, установленного сверху в центре очистителя. Диаметр цилиндра — 0,4...0,6 м, длина — 0,5...1,0 м. Центробежная сила отбрасывает крупные предметы к стенкам корпуса 2 очистителя, где они оседают вниз. В центре очистителя собираются мелкодисперсные и однородные по составу пищевые отходы. Поэтому в центре очистителя установлена выходная труба 4, вход в которую расположен ниже цилиндра на 0,1...0,2 м. Диаметр выходной трубы должен быть равен или несколько больше диаметра входной трубы 1 для того, чтобы или уравнять скорость подачи пищевых отходов в очиститель и выхода из него, или сделать выходную скорость несколько меньше входной. Во время работы очистителя люк закрыт. Его открывают на время очистки корпуса очистителя, как правило, 1...2 раза в сутки. Центробежный очиститель обычно устанавливают снаружи кормоцеха для удобства обслуживания.

Баранный сепаратор (рис. 55) предназначен для очистки пищевых отходов от посторонних включений пу-

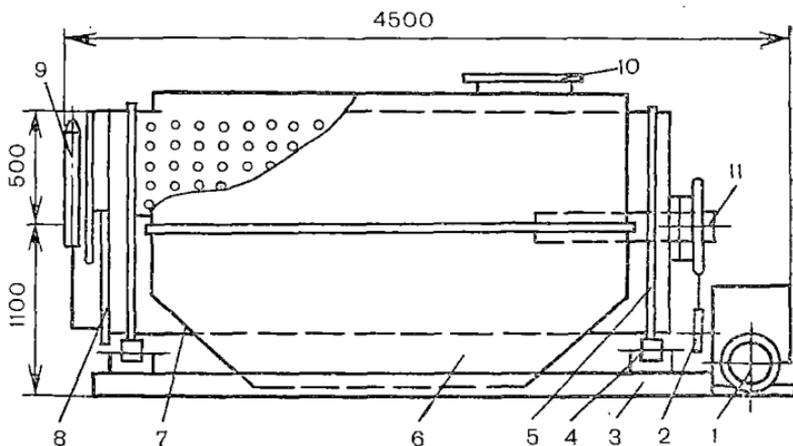


Рис. 55. Барабанный сепаратор:

1 — электропривод; 2 — цепная передача; 3 — рама; 4 — опорный ролик; 5 — бандажное кольцо; 6 — кожух; 7 — перфорированный барабан; 8 — затвор; 9 — силовой цилиндр; 10 — люк; 11 — патрубок входной

тем прохождения через отверстия в корпусе во время вращения его. Сепаратор состоит из электропривода для передачи вращения через цепную передачу, звездочек и цепи, рамы 3, бандажных колец 5, опорных роликов 4, защитного кожуха-лотка, перфорированного корпуса, затвора 8 с пневмоцилиндром 9, вентиляционного люка 10.

Барабанный сепаратор работает следующим образом. Порция пищевых отходов подается в барабан, затвор 8 при этом закрыт. Электропривод 1 вращает барабан. Пищевые отходы проходят через отверстия в корпусе барабана, оставшаяся внутри барабана масса считается посторонним включением. При вращении барабана пищевые отходы многократно поднимаются вверх и обрушиваются вниз. Длительность нахождения порции пищевых отходов в корпусе сепаратора регулируют затвором 8. Для облегчения поднятия пищевых отходов и последующего обрушивания их вдоль корпуса барабана установлены 3 лопасти. Многократное обрушивание при закрытом выходе из барабанного сепаратора способствует дроблению нетвердой части, например корнеклубнеплодов, хлеба и т. д. Через люк 10 сверху корпуса барабанного сепаратора отводятся пар и испарения от пищевых отходов.

Типовой сепаратор пищевых отходов СПО-40 выполнен без вентиляционной рубашки, а торцы его открыты

и не имеют затворов. Поэтому при работе сепаратора СПО-40 пищевые отходы, не задерживаясь в нем, проходят «ходом», что ухудшает сепарацию. Кроме того, отсутствие затворов на торцах барабанного сепаратора требует подачи пищевых отходов небольшими порциями непрерывно.

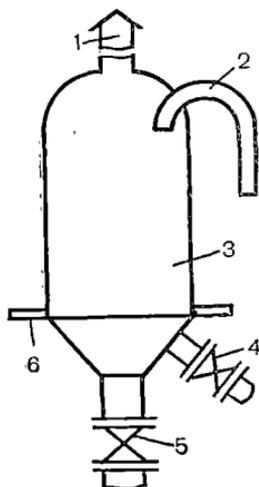
Другой конструктивный недостаток сепаратора СПО-40 — боковое расположение электропривода барабана, что вызывает неустойчивость барабана на опорных роликах и способствует его опрокидыванию. В некоторых случаях используют подобные барабанные сепараторы, но с подачей пищевых отходов в барабан со стороны выгрузки. И даже наличие затвора, позволяющего регулировать длительность нахождения их в барабане, не обеспечивает хорошее качество очистки. Поскольку барабанный сепаратор эффективно отделяет из пищевых отходов тряпки, то целесообразнее устанавливать его перед дробилками и смесителями, то есть сепарировать пищевые отходы на барабанных сепараторах дважды. Типовая схема кормоцеха в отличие от предлагаемых рекомендует устанавливать барабанные сепараторы только перед стерилизаторами. Этого явно недостаточно. Потребность двойной очистки подтверждается практически (см. рис. 49, 50).

В нетиповых кормоцехах совхозов, использующих пищевые отходы, для накопления и охлаждения их в процессе переработки применяют **бункера-охладители вместимостью 25 м³** (рис. 56). Бункера-охладители устанавливают снаружи помещений или рядом под крышей. Конусную часть бункера-накопителя используют в качестве отстойника посторонних включений в пищевых отходах. Для этого, кроме центрального патрубка с задвижкой 5, в конусную часть бункера-накопителя-охладителя несколько выше центрального патрубка вваривают другой патрубок с задвижкой 4. Боковым патрубком пользуются ежедневно, а центральным — только при удалении посторонних включений, накопившихся в конусной части бункера-охладителя. Как правило, в одном кормоцехе необходимо установить 2—3 бункера-охладителя пищевых отходов.

Во многих хозяйствах Ленинградской и других областей для стерилизации пищевых отходов применяют **автоклавы Е-6,3 конструкции института Леннихиммаш**. Рабочее давление автоклава 80 кПа. В нем предусмотрены загрузочный и смотровой люки, паропроводы. Для вы-

Рис. 56. Накопитель-охладитель пищевых отходов:

1 — патрубок разгерметизации; 2 — входной патрубок; 3 — бункер; 4, 5 — задвижка; 6 — кронштейн



выгрузки имеется трубопровод который часто закупоривается. Во избежание этого по опыту совхоза «Новый Свет» выгрузной трубопровод следует устанавливать снизу автоклава.

Наиболее эффективно доставлять из кормоцеха в свинарники кормовые смеси, состоящие до 40% по питательности из пищевых отходов, по трубопроводу при помощи сжатого воздуха. Этот способ широко при-

меняют во многих хозяйствах Ленинградской, Московской и др.

Однако промышленность практически не выпускает технологического оборудования для этих линий, за исключением продувочного котла КП-5 вместимостью 6 м³ и бункера-накопителя ПУС-1.03.000. Приобрести их можно лишь с комплектом технологического оборудования КПО-150.000. Поэтому в каждом хозяйстве конструируют и изготавливают трубопроводные установки сжатого воздуха, исходя из местных возможностей, порой без каких-либо научных обоснований. Особенно это относится к выбору оптимального диаметра трубопровода и мощности компрессорной. Превышение диаметра трубопровода приводит к перерасходу сжатого воздуха и к необходимости устройства мощной компрессорной. При проектировании трубопроводных установок сжатого воздуха необходимо, чтобы объем продувочного котла не превышал объема трубопровода от кормоцеха до свинарника. При невозможности соблюдения этого правила прорывается сжатый воздух сквозь толщу кормов во время транспортирования, а также появляются пульсации.

Корма внутри свинарников раздают также при помощи трубопроводной пневмоустановки. Она состоит из бункеров-накопителей и трубопроводов, проложенных от них вдоль рядов кормушек. Над кормушками установлены опуски с затворами, управляемыми, как правило, вручную. Для улучшения растекания кормовые смеси

подавливают. Для этого бункер-накопитель герметизируют и в него подают сжатый воздух, создавая избыточное давление в пределах 50...150 кПа. Избыточное давление в бункере увеличивает скорость истечения кормовых смесей из опусков при открывании затворов. Кроме вышеописанных средств, кормовые смеси можно распределить трубопроводом-дозатором КДС-2.

Наряду с доставкой кормовых смесей по трубопроводу в практике для этих целей используют **мобильный транспорт**. Он менее распространен, но достаточно надежен. Как правило, в качестве мобильного транспорта используют цистерны всевозможного типа в агрегате с трактором. Корм выгружают в вагонетки узкоколейных железных дорог, установленные в тамбурах свинарников. По обеим сторонам вагонеток предусмотрены патрубки с шиберными заслонками, снабженными рычагами для управления. Рельсы для вагонеток проложены вдоль кормушек по кормовому проходу. При перемещении вагонеток рычагами открывают шиберные заслонки и распределяют корм по кормушкам. Реже используют мобильные кормораздатчики для распределения по кормушкам кормовых смесей с пищевыми отходами.

В Ленинградской области в совхозе «Романовка» используют **кормораздатчик на тракторном шасси Т-16М** для доставки корма из кормоцеха и распределения его по кормушкам летнего лагеря. Кормораздатчик был изготовлен в мастерских ОКБ Эстонского института животноводства и ветеринарии.

Кормораздатчики КС-1,5 применяют также в опытном хозяйстве машиностроительного объединения «Большевик» Ленинградской области.

В Латвийском совхозе «Улброка» на свинокомплексе «Ацоне» для раздачи кормов в свинарниках применяют **аккумуляторный кормораздатчик РКП-1,6**, а для подачи кормов от кормоцеха в свинарники — **трубопроводные пневмоустановки**.

Комбинированный способ доставки и распределения корма является самым рациональным и эффективным, его применяют в совхозах «Романовка», «Шушары», «Ленсоветовский» и других хозяйствах Ленинградской области.

Для бесперебойной работы средств доставки и распределения кормов по кормушкам требуется тщательно сепарировать пищевые отходы.

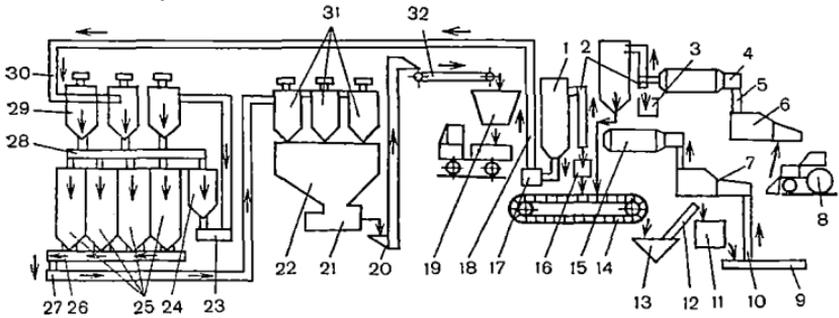


Рис. 57. Технологическая схема переработки пищевых отходов в гранулы кормоцеха совхоза «Селюты» Витебской области:

1 — циклон; 2, 18 — трубопровод; 3, 16 — ловушка; 4, 15 — сушильный агрегат АВМ-0,65; 5, 26, 28 — транспортер шнековый; 6, 7 — питатель ПЗМ-1,5; 8 — погрузчик КУН-10; 9, 10, 12 — транспортер ТС-40С; 11, 17 — дробилка; 13 — воронка; 14 — транспортер скребковый ТСН-3,0Б; 19 — бункер ОНК-1,5; 20 — нория НГЦ-20; 21; 22 — пресс и бункер гранулятора; 23 — питатель роторный В6-ДПК; 24, 25 — бункер ОКЦ-15; 27, 30 — пневмопровод; 29, 31 — циклон; 32 — транспортер

Сушка пищевых отходов и приготовление из них гранул

Гранулирование пищевых отходов целесообразно при централизованной переработке пищевых отходов, поскольку при этом снижаются транспортные расходы (особенно для хозяйств, удаленных от города), упрощается процесс приготовления кормовых смесей, отпадает необходимость в технологическом оборудовании для сепарации и стерилизации, дорогостоящем и сложном в эксплуатации. Так, в совхозе «Шушары», находящемся в черте г. Ленинграда, стоимость транспортировки 1 т пищевых отходов составляет 16 р. 66 к., а в совхозах «Детскосельский», «Ленсоветовский», «Ручьи», находящихся от г. Ленинграда на расстоянии 15...20 км, соответственно 15...17 руб.

Кроме того, гранулированные пищевые отходы можно хранить вместе с концентрированными на складах или в кормоцехах свиноферм.

В совхозе «Селюты» Витебской области (рис. 57) пищевые отходы гранулируют следующим образом. Сначала их подают в сушилку 4 от агрегата АВМ-0,65 тракторным загрузчиком КУН-10 (8) через питатель ПЗМ-1,5 (6), где подсушивают. Затем скребковыми транспортерами ТСН-3,0Б (14) и ТС-40С (12) направляют на из-

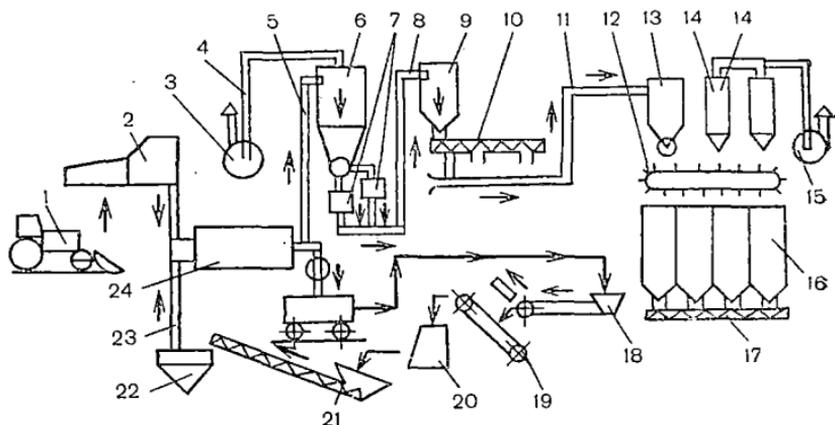


Рис. 58. Технологическая схема переработки пищевых отходов в гранулы кормоцеха Макаровского межхозяйственного комбикормового завода Киевской области:

1 — погрузчик КУН-10; 2 — питатель ПЗМ-15; 13, 15 — вентилятор; 4, 5, 8, 11 — пневмопровод; 6, 9, 13, 14 — циклон; 7 — дробилка; 10, 17 — шнековый транспортер; 12 — транспортер ТСЦ-25; 16 — бункера ОКЦ-30; 18 — транспортер ПКС-80; 19 — транспортер скребковый; 20 — дробилка; 21 — шнековый транспортер ШВС-40; 22 — приемный бункер; 23 — транспортер НО13; 24 — сушильный агрегат СВ-1,5

мельчение в дробилку ДПС-8 (11) и на вторичную сушку во второй сушильный барабан (15) агрегата АВМ-0,5 через питатель ПЗМ-1,5 (7). Сухие пищевые отходы собираются в циклоне 1, затем измельчаются на дробилке 17 от агрегата ПЗМ-0,65 и подаются по пневмопроводу 30 в бункер ОКЦ-15 (25) через циклоны 29 и транспортер 28. В бункере 25 измельченные пищевые отходы смешиваются с концентрированным кормом, зерновыми отходами и различными микродобавками. Далее смесь подается в гранулятор 22, а из него норией НГЦ-20 (20) — в приемный бункер 19. Как видно из рисунка 57; в линии не предусматриваются машины для сепарации пищевых отходов, то есть они должны быть без посторонних включений. Засоренность отходов оценивают операторы кормоцеха совместно с работниками транспорта. Засоренные пищевые отходы не гранулируют.

Аналогичную схему переработки пищевых отходов в гранулы применяют в кормоцехах подсобного межхозяйственного предприятия треста «Общепит» г. Курска.

В Макаровском межхозяйственном комбикормовом заводе и в совхозе «Рогозовский» Киевской области пищевые отходы сушат один раз (вместо двух) в сушиль-

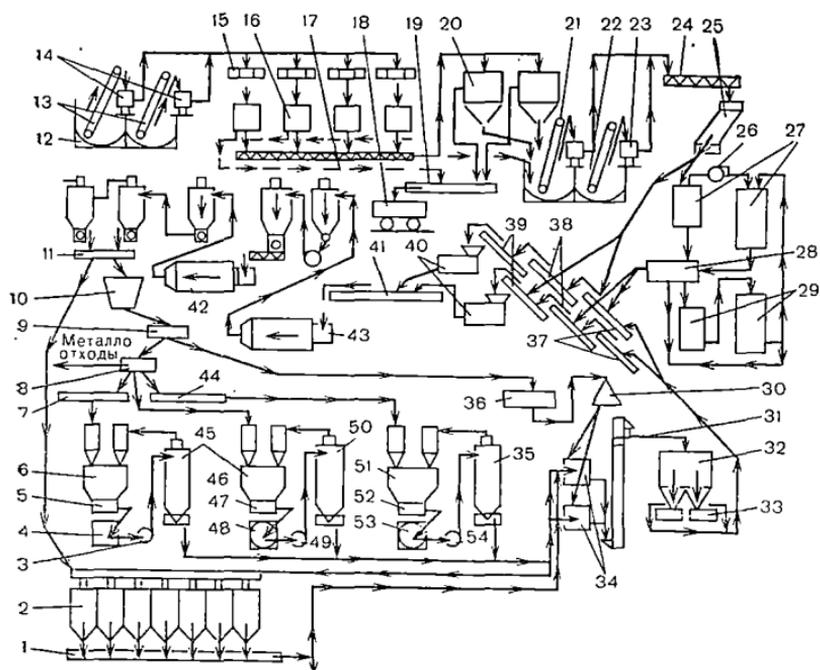


Рис. 59. Технологическая схема кормоцеха по переработке пищевых отходов в гранулы производительностью 200 т/смену:

1, 2 — трубопровод возврата кормов из свинарника; 3, 49, 54 — вентилятор; 4, 48, 53 — пресс-гранулятор; 5, 47, 52 — дозатор гранулятора; 6, 46, 51 — бункер гранулятора; 7, 11, 17, 19, 24, 37, 38, 39, 41, 44 — шнековый транспортер; 8 — отделитель отходов; 9, 15, 36 — магнитный сепаратор; 10, 14, 23 — воронка; 12, 22 — бункер; 13, 21 — ковшовый транспортер ПКК-20; 16 — дробилка ДПО-20; 18 — тележка; 20 — сепаратор СПО-40; 25 — виброгрохот ГИЛ-32; 26 — насос; 27, 29 — вертикальный отстойник; 28 — центрифуга ОГШ-202К-3; 30 — дозатор весовой ДВ-5-1; 31 — нория НГЦ-10; 32 — бункер; 33 — питатель роторный Б6-ДПК; 34 — дробилка КДУ-2; 35, 45, 50 — циклон; 40 — смеситель НД-650ВРТ; 42, 43 — сушильный агрегат с циклонами

ном агрегате СБ-1,5 (24) (рис. 58). Технологическая схема кормоцеха по переработке пищевых отходов в гранулы, разработанная институтами ЦИТЭПсельхоз (г. Владимир) и ВИЭСХ (г. Москва) для условий г. Ленинграда по заказу треста «Ленспецтранс», показана на рисунке 59. Производительность кормоцеха — 200 т/сут. Сначала пищевые отходы замачивают в заглубленном бункере 12 с наклонными ковшовыми транспортерами ПКК-20 (13). Затем пропускают через магнитные сепараторы 15, измельчают на дробилках ДПО-20 (16) и очищают на барабанных сепараторах СПО-40 (20). Очищенные пищевые отходы хранят во втором заглубленном бункере 22. Из него подают на виброгрохот ГИЛ-32 (26),

затем — в вертикальные отстойники 27, и далее — на центрифугу ОГШ-202К23 (28). Жидкая фракция поступает в вертикальные отстойники 29 для получения оборотной воды, а густая — по наклонным шнековым транспортерам 37, 38, 39 в смесители ИД-650ВРГ (40) для смешивания с мучными отходами до загущения. Затем пищевые отходы высушивают в два этапа на барабанных сушильных агрегатах АВМ-3,0 (42, 43). Перед гранулированием на грануляторах ОГК-3,0 (4, 48, 53) размалывают на дробилке 16 и очищают от металлических примесей на магнитных сепараторах 9, 36.

Рассмотренная технологическая схема намного сложнее схем, применяемых в совхозе «Селюты» и в других хозяйствах, но экономически оправдана, поскольку исходные продукты очень засорены и нуждаются в сепарации.

Таким образом, переработка пищевых отходов в гранулы — процесс сложный, дорогостоящий и пока мало надежный. Оборудование для сушки пищевых отходов нет, остальное оборудование, хотя и выпускается промышленностью, также требует модернизации и совершенствования. При этом следует отметить, что в последние годы все же наблюдается тенденция отхода от традиционных технологий переработки пищевых отходов к новым и оригинальным.

Поение свиней

Клапанные поилки

Для поения различных половозрастных групп животных на свинофермах применяют серийно выпускаемые одночашечные самоочищающиеся автопоилки ПСС-1 и КПС-108.49.02.010, а также сосковые клапанные ПБС-1,0 и ПБП-1,0. Основные технические характеристики поилок приведены в таблице 25.

Одночашечная самоочищающаяся автопоилка ПСС-1,0 предназначена для поросят-отъемышей и взрослых свиней. Она состоит из поильной чаши, клапанного механизма, изготовленного из некоррозионного материала, и шарнирно установленной крышки с толкателем, взаимодействующим с клапаном. При воздействии животного на крышку поилки перемещается шток клапана и в образовавшийся зазор между конусными уплотнениями клапана и седлом корпуса вода поступает в поильную чашу и выпивается животным. Напившись, животное отпускает крышку, которая возвращается в исходное положение под действием силы тяжести. Поступление воды в поильную чашу регулируется толкателем со стопором и ограничительной шпилькой со стопорной гайкой. Количество воды, поступающей в чашу, зависит от усилия и времени нажатия на чашу, а также напора в водопроводной сети.

Автопоилка одночашечная КПС-108.49.02.010 предназначена для поросят-сосунов (первого периода) и поросят-отъемышей, отстающих в росте. Особенность ее устройства заключается в том, что поросята видят поверхность воды и быстро привыкают к ней. Нажимной рычаг в поилке не подпружинен, он возвращается в исходное положение под действием собственной массы.

Вода в поильную чашу поступает в результате нажатия животным на нажимной рычаг, поворачивающийся

25. Технические характеристики автопоилок

Автопоилка	Код-во обслуживаемых животных, гол.	Код-во обслуживаемых животных, гол.	Габариты			Высота расположения вил от пола до края чаши, мм	Вместимость поильной чаши, л	Максимальный напор в водопроводной сети, м	Производительность, л/мин	Масса, кг	Удельная металлоемкость, кг/гол
			длина, мм	ширина или наружный диаметр, мм	высота, мм, или угол наклона к горизонту, град						
ПСС-1 (чугун)	1	25	180	155	246	120...200	0,3	40	9,0	7,0	0,28
КПС-108.49.02 010 (чугун)	1	25	104	126	183	90	0,05	30	5,0	2,6	0,104
ПБС-1 (алюминий или нержавеющей сталь)	1	20	105	30	30	450; 600...650	—	25	1,33	0,331	0,016
ПБП-1 (алюминий или нержавеющей сталь)	1	25	80	26,44	30	150...200	—	25	0,83	0,1390	0,0056
Бесклапанная чашечная поилка (сталь)	1	25	100	190	190	150	0,3	По принципу обслуживания сосулов	—	0,35	0,0140
Бесклапанная сосковая поилка (сталь)	1	25	90	150	45	125	—	—	—	0,12	0,0048

вокруг своей оси и поднимающий стержень клапана. Клапанная головка стержня предотвращает поступление воды, обеспечивая герметичность при помощи пружины, автоматически закрывающей клапан. Для регулирования силы натяжения пружины предусмотрено осевое перемещение корпуса клапана. Поступление воды в поильную чашу регулируется в широком диапазоне в результате изменения площади сечения входного отверстия. Необходимо отметить, что чашечные автопоилки громоздки, металлоемки, конструктивно сложны и ненадежны в работе. Их клапаны быстро выходят из строя, что приводит к увлажнению и загрязнению помещений, большим потерям воды и выходу навозных стоков.

В настоящее время на многих свиноводческих фермах и комплексах для автопоения всех половозрастных групп животных (кроме поросят-сосунов) применяют **сосковые клапанные автопоилки**.

Сосковые автопоилки более надежны в работе. Они малогабаритны, просты по конструкции, имеют меньшее количество деталей, их легко монтировать и демонтировать, можно устанавливать в любом месте (например, над кормушками). Применение сосковых автопоилок исключает загрязнение воды, они более гигиеничны.

При использовании сосковых автопоилок по сравнению с чашечными потери воды сокращаются на 18...20%.

Отечественная промышленность серийно выпускает сосковые автопоилки для взрослых свиней ПБС-1 и для поросят-сосунов ПБП-1,0. По конструкции автопоилки ПБС-1 и ПБП-1 аналогичны, но автопоилки ПБП-1,0 меньше по размерам.

Сосковая автопоилка ПБС-1 состоит из носка, соска, резиновых прокладок, амортизатора и упора. Прокладки обеспечивают плотное прилегание большого торца соска к корпусу и клапану. Когда животное прижимает сосок к носку корпуса, большой торец соска смещается относительно торца клапана. Вода из магистрали через зазор, образовавшийся между клапаном и внутренней поверхностью корпуса, поступает в серповидную щель, а из нее по отверстию в соске — животному. Когда животное выпускает сосок, он за счет давления воды и амортизатора возвращается в исходное положение, перекрывая воду.

Сосковые автопоилки ПБС-1 и ПБП-1 подсоединяют непосредственно к водопроводной сети, чтобы сосок находился под носком корпуса. Ось корпуса автопоилки

должна быть расположена к горизонту под углом 30° . Общую подводящую магистраль (коллектор) располагают ниже уровня автопоилки, так как в ней отстаиваются инородные включения.

Несмотря на преимущества клапанных сосковых автопоилок по сравнению с чашечными, им все же присущи два основных недостатка: сложность конструкции и большие потери воды.

Для устранения подтекания воды из сосковых поилок в систему удаления навоза предлагается делать ограждение в виде конуса с желобом, соединенным со сборным коллектором. Конус ограждения поилки позволяет животным пользоваться ею только спереди и только с одного положения. Возможные потери воды собираются в желоб, соединенный со сборным коллектором гибким патрубком. Глубину конуса можно изменять перестановкой его по корпусу поилки. Для быстрого закрепления конуса к поилке предусмотрены винты с барашками.

Применение конусного ограждения на сосковых поилках, кроме сбора потерь воды, позволяет сориентироваться животным относительно зоны дефекации. Это способствует уменьшению загрязненности станка и рациональному размещению животных.

Бесклапанные поилки

На некоторых свиноводческих фермах и комплексах применяют бесклапанные сосковые автопоилки.

Так, например, на свиноводческом комплексе «Восточный» Ленинградской области на 108 тыс. свиней в год в цехе для поросят-отъемышей специалисты изготовили и смонтировали бесклапанные сосковые автопоилки (см. табл. 25). Они представляют собой трубу-коллектор диаметром 25 мм, установленную в зоне дефекации животных вдоль станка. От трубы-коллектора отходят трубки-соски, расположенные в каждом станке на одном уровне под углом 45° к горизонту. За счет изменения высоты расположения уравнивательного бачка высоту воды в трубках-сосках устанавливают так, чтобы она не вытекала и не опускалась ниже 15...20 мм от верхней кромки трубки-соска.

Такая система автопоения проста по конструкции. Кроме того, при поступлении вода прогревается, что сни-

жает опасность возникновения у поросят простудных заболеваний.

Чтобы системы автопоения хорошо работали, необходимо поддерживать постоянный уровень воды у кромок трубки-соска. При малейшем отклонении от уровня вода переливается через кромку трубок-сосков или, наоборот, животные не могут всосать воду. Во избежание этого на ряде свиноводческих ферм (например, в совхозе «Спиринский» и комплексах «Восточный», «Спутник» Ленинградской области) в цехе для содержания поросят-отъемышей вместо трубок-сосков установлены небольшие емкости (в виде чашек или бачков) с боковым подводом воды от распределительной трубы-коллектора. Уровень воды в емкостях поддерживается уравнительным баком, установленным в начале распределительной трубы-коллектора.

Следует отметить, что единой универсальной конструкции автопоилки, объединяющей все положительное, присущее как чашечным, так и сосковым автопоилкам, пока не существует.

Каждый тип поилок дает наилучшие результаты при определенных условиях их эксплуатации и для определенных возрастных групп животных.

Эффективность той или иной системы автопоения следует определять с учетом получения максимальной продуктивности животных при экономном расходовании питьевой воды и выполнении основных организационных и технических мероприятий.

К таким мероприятиям относят:

снижение напора воды в системе автопоения животных до 2,5...3,0 м при использовании клапанных автопоилок ПСС-1, ПБС-1 и ПБП-1;

отключение системы автопоения от основного магистрального водопровода в ночное время суток;

применение системы автопоения животных, укомплектованной бесклапанными сосковыми или чашечными поилками;

строгий учет расхода воды, а также моральное и материальное стимулирование за ее экономию.

Снижения напора воды в системе автопоения животных можно достигнуть путем установки в свинарнике или за его пределами водопроводного бака на высоте 2,5...3,0 м, заполняемого водой. Уровень воды в баке можно поддерживать автоматически запорно-поплавковым устройством.

Удаление навоза

Совершенствование гидравлических систем удаления навоза

На свиноводческих фермах и комплексах с промышленной технологией производства свинины, где применяют бесподстилочное содержание животных и гидравлические системы удаления навоза, навоз имеет высокую влажность, что снижает эффективность его использования, приводит к резкому росту транспортных затрат, а также к необходимости строительства полей орошения и накопителей навоза с расчетом не менее чем на полугодовое его хранение. Кроме того, навозные стоки служат источником заражения человека и животных гельминтами и патогенной микрофлорой, а систематическое применение жидкого навоза на полях в больших дозах вызывает засорение почв сорняками и вымывание питательных элементов, нарушение ее структуры и загрязнение подземных, грунтовых вод и открытых водоемов.

Гидравлические системы удаления навоза на свиноводческих фермах и комплексах работают в целом удовлетворительно, однако имеют и ряд существенных недостатков. Так, установленные вертикально и работающие в агрессивной среде запорные устройства подвергаются интенсивному коррозионному износу, плохо открываются и закрываются, нарушается их герметизация. Самотечная система удаления навоза непрерывного действия работает удовлетворительно и без порожков и шибберных устройств, однако периодически после завершения производственного цикла для очистки одного канала от остатков навоза и осадка затрачивают от 30 до 50 м³ оборотной воды.

На свинокомплексах на 54—108 тыс. свиней в год, построенных по ТП 819—216, 819—217 с павильонной застройкой и широкогабаритными зданиями, сточные воды

от вспомогательных зданий и сооружений поступают в навозные стоки, значительно увеличивая их общий выход.

Общее количество воды, поступающей в различные системы удаления навоза, достигает 30 л и более на одну голову в сутки, что обеспечивает получение навозных стоков влажностью 98...99%.

Применение той или другой гидравлической системы удаления навоза зависит от технологии содержания и кормления свиней.

При кормлении животных сухими комбикормами или жидкими кормами заводского производства с добавлением в рацион небольшого количества травяной муки следует применять самотечную систему непрерывного действия или лотково-смывную системы удаления навоза.

При кормлении свиней комбикормами собственного производства и включении в рацион местных кормов (зеленых и сочных) наиболее рациональна самотечная система удаления навоза периодического действия.

Большое влияние на сокращение затрат труда на уборку навоза из станков имеет их конструкция. В групповых станках с решетчатым ограждением загрязняется все логово. Поэтому перегородки групповых станков следует делать сплошными и только в зоне дефекации животных — решетчатыми.

Опытно-производственная проверка модернизированных таким образом групповых станков на свинокомплексе «Восточный» Ленинградской области показала, что затраты труда на очистку станков от навоза в цехе откорма уменьшились почти в 2 раза, а производительность операторов на обслуживании животных увеличилась на 33%. При этом продуктивность животных увеличилась на 2,3% в основном за счет улучшения санитарного состояния станка.

На сокращение затрат ручного труда при очистке станков и уменьшение потерь кормов большое влияние оказывает расположение зон дефекации и кормления животных. При кормлении животных влажными и жидкими кормами зона дефекации должна совпадать с зоной кормления, а при кормлении сухими комбикормами располагаться с противоположной стороны от зоны кормления животных.

С целью уменьшения загрязненности зоны логова в групповых станках для содержания свиней ее необходи-

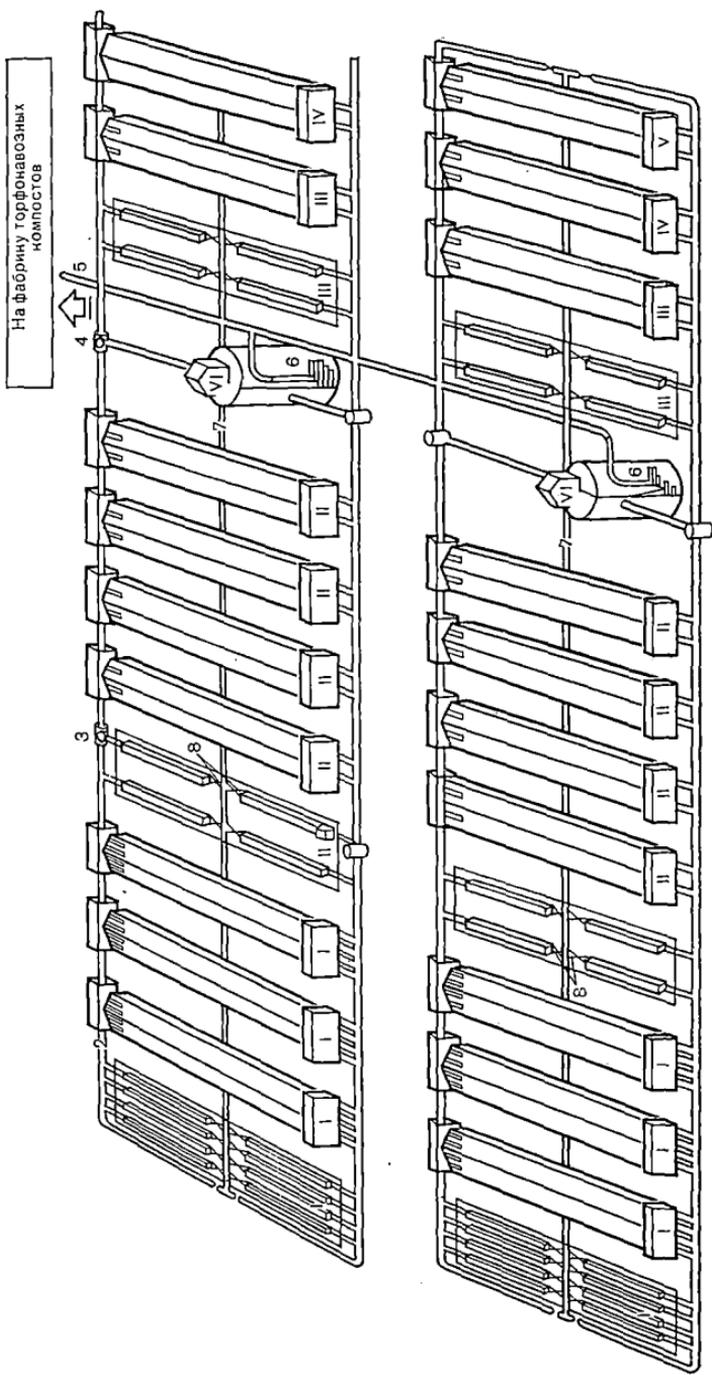


Рис. 60. Технологическая схема самотечной системы удаления навоза на репродукторной свиноферме № 1 на 70 тыс. поросят в год в совхозе «Новый Свет» Ленинградской области:

I — свинарник для поросят-огъемишей; II — свинарник для опораса свиноматок; III — свинарник для супоросных маток; IV — свинарник для холостых маток; V — свинарник для ремонтного молодняка; VI — внутрифермская насосная станция; 1 — продольный самотечный канал; 2 — поперечный коллектор; 3 — смотровой колодец; 4 — угловой смотровой колодец; 5 — магистральный напорный навозопровод; 6 — насос 5Ф-6; 7 — магистральный смывной трубопровод; 8 — задвижка

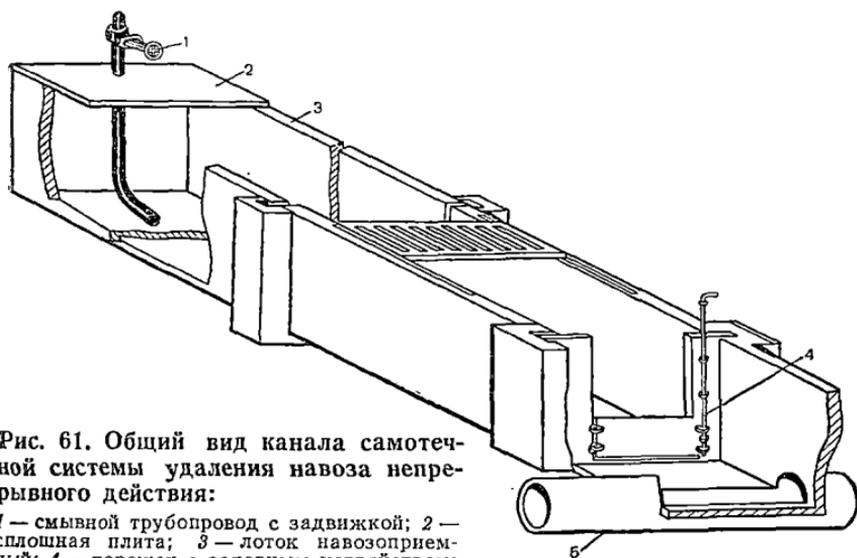


Рис. 61. Общий вид канала самотечной системы удаления навоза непрерывного действия:

1 — смывной трубопровод с задвижкой; 2 — сплошная плита; 3 — лоток навозоприемный; 4 — порожек с запорным устройством; 5 — поперечный коллектор

мо устраивать с уклоном $i=0,02...0,06$ в сторону зоны дефекации. Перепад высоты зон дефекации и логова должен быть для поросят-отъемышей 50...80 мм, а для взрослого поголовья — 80...120 мм.

Полностью исключить затраты ручного труда на очистку станков от навоза и создать необходимые санитарные условия для содержания животных можно только при применении в свинарниках для различных половозрастных групп животных сплошных решетчатых или перфорированных полов. При этом в свинарниках для опороса свиноматок и поросят-отъемышей рекомендуется применять металлические оцинкованные или пластмассовые полы, а в свинарниках для содержания остальных групп животных и железобетонные решетчатые полы.

Значительного уменьшения капиталовложений в строительство гидравлической системы удаления навоза (до двух раз) можно достигнуть, применив бесканальную гидросмывную систему удаления навоза.

Самотечная система удаления навоза непрерывного действия состоит из продольных навозоприемных каналов, перекрытых решетчатым полом; общего поперечного коллектора, проходящего посредине свинарников; внутрифермской насосной станции; смывного водопровода оборотной воды и магистрального навозопровода. Поперечный коллектор примыкает к навозосборнику, блоки-

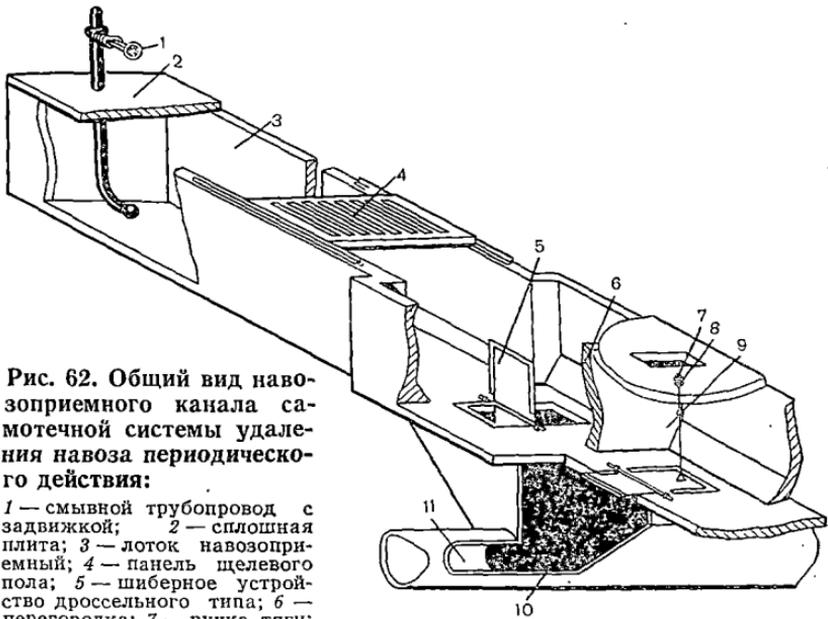


Рис. 62. Общий вид навозоприемного канала самотечной системы удаления навоза периодического действия:

1 — смывной трубопровод с задвижкой; 2 — сплошная плита; 3 — лоток навозоприемный; 4 — панель щелевого пола; 5 — шибрное устройство дроссельного типа; 6 — перегородка; 7 — ручка тяги; 8 — крючок; 9 — тяга с кольцом; 10 — приемный колодец; 11 — поперечный коллектор

рованному с насосной станцией, расположенной, как правило, в средней части поперечного коллектора (рис. 60).

С целью совершенствования работы данной системы удаления навоза следует применять продольные навозоприемные каналы с горизонтальным дном и устанавливать в конце их, в месте примыкания к поперечному коллектору, порожек калиточного типа высотой 0,45 м (рис. 61). Для периодической очистки от оставшегося навоза и осадка к началу каналов подводят смывной водопровод обратной воды диаметром 150 мм. Данная система удаления навоза надежно работает при кормлении животных заводскими комбикормами и влажности навоза 88...92%.

После завершения производственного цикла навозоприемные каналы периодически очищают, смывая остатки навоза и осадок обратной водой при скорости движения ее в них 0,8...1,1 м/с.

Устройство системы удаления навоза периодического действия аналогично устройству самотечной системы непрерывного действия (рис. 62). Ее можно применять во всех свинарниках при любом типе кормления с включе-

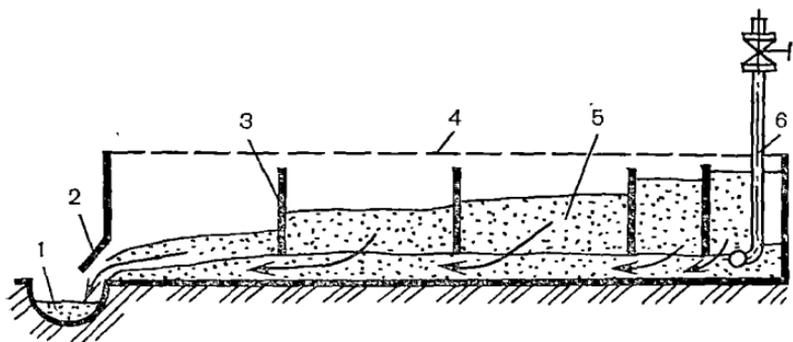


Рис. 63. Схема навозоприемного канала секционной системы периодического действия:

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

нием в рацион измельченных до пастообразного состояния силоса и зеленых кормов в количестве, не превышающем 1,5 кг на голову в сутки. При содержании подсосных свиноматок с поросятами допускается применять подстилку не более 1,0 кг на голову в сутки.

С целью совершенствования работы самотечной системы периодического действия навозоприемные каналы выполняют с уклоном дна 0,005...0,007 и устанавливают в конце их, в месте примыкания к поперечному коллектору, запорные устройства дроссельного типа. Для предотвращения контакта между соседними продольными навозоприемными каналами, устранения сквозняков и проникновения вредных газов в свинарники эти каналы разделены железобетонной перегородкой. Заслонка шибера в вертикальное положение поднимается тросом или тягой, а опускается под действием силы тяжести. Усилие на открытие заслонки запорного устройства не должно превышать 25 кг.

Для периодической очистки каналов от остатков навоза и осадка к началу их, как и при самотечной системе непрерывного действия, подводят смывной водопровод оборотной воды.

Разновидностью самотечной системы периодического действия является секционная система удаления навоза из свинарников (рис. 63), разработанная ВНИИМЖем. Ее эксплуатируют в помещениях для группового содержания свиней в совхозе «Ефремовский» Тульской обла-

сти. В этой системе канал выполнен в виде горизонтального лотка или с уклоном до 0,003, глубиной не менее 800 мм и сверху закрытого щелевым полом. В месте выхода канала в поперечный коллектор установлен шибер калиточного типа с горизонтальной осью вращения калитки. Специальным замком герметично закрывается и быстро открывается калитка, расположенная в нижней части канала, равной по высоте 0,5 его глубины. По длине канала установлены неподвижные поперечные перегородки, между нижней кромкой которых и дном канала имеется зазор. Для каналов с поперечным сечением прямоугольной формы величина зазора принимается равной 0,25 глубины канала, а для канала с поперечным сечением трапецевидной формы с полукруглым дном — 0,3 глубины канала. Перегородки установлены на расстоянии 6...8 м одна от другой. При закрытом шибере в канале накапливается навозная масса. После заполнения канала навозом (через 10...14 суток) открывают калитку, и навозная масса вытекает в поперечный коллектор. В результате расслоения навоза в процессе заполнения канала на дне образуется осадок высотой 200...260 мм, сверху — это слой всплывших взвешенных частиц толщиной 30...50 мм, а между ними находится слой жидкой суспензии. При этом осадок почти полностью перекрывает зазоры между нижними кромками перегородок и дном канала, поэтому при открытии шибера опорожняется только первая секция канала, расположенная между шибером и ближайшей к нему перегородкой. Лишь после определенного понижения уровня массы в этой секции начинает опорожняться следующая секция и т. д. При этом навозная масса последовательно из одной секции в другую перетекает только через щель, расположенную внизу, и, таким образом, накопившись в канале, в том числе и наиболее жидкая ее часть, перетекая из одной секции в другую, обязательно проходит по дну каналов, полностью смывая осадок. Использование этой системы по данным ВНИИМЖ показало, что только в последней секции часть осадка (до 5% от первоначального объема навозной массы) остается неудаленной. Однако и в этой секции в течение циклов заполнения и опорожнения канала не накапливается осадок.

При дезинфекционной промывке (полной очистке) навозоприемных каналов после завершения цикла производства (через 2...4 месяца) необходимо использовать смывные бачки или поливочные краны.

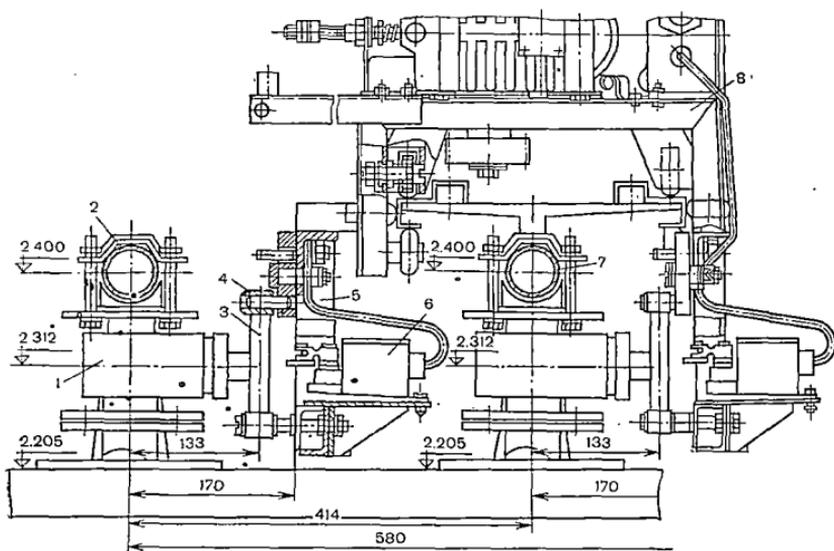


Рис. 65. Модернизированная селекторная тележка управления кормораздачей и гидросмывом:

1 — кран; 2 — магистральный водопровод; 3 — рычаг; 4 — ролик; 5 — плита установочная; 6 — конечный выключатель; 7 — кормопровод; 8 — селекторная тележка управления кормораздачей типа КПС-54

Шибера, входящие в состав этой системы, изготавливают из металла, а поперечные перегородки из металла или других материалов (дерево, железобетон).

Бесканальную гидросмывную систему удаления навоза применяют в свинарниках для группового содержания животных на свинокомплексах на 54—108 тыс. свиней в широкогабаритных зданиях. Она состоит (рис. 64) из пониженной зоны дефекации животных, сбросных колодцев, навозоприемного коллектора, многоструйных гидросмывных установок, магистрального и распределительного водопроводов и системы управления гидросмывными установками при помощи модернизированной селекторной тележки (рис. 65).

Зону дефекации животных устраивают вдоль служебных проходов или вдоль стен изолированных секций. Пол зоны дефекации в секциях для поросят-отъемышей делают на 0,06...0,12 м, а для взрослого поголовья на 0,08...0,17 м ниже пола логова и прокладывают с уклоном $i=0,03$ в сторону сбросных колодцев. Ширина зоны дефекации для поросят-отъемышей — 1,0 м, а для взрослого поголовья — 1,8 м.

Навозоприемный коллектор устраивают под зоной дефекации или под служебным проходом с уклоном $i=0,01$ в сторону магистрального коллектора или приемного навозосборника. В качестве навозоприемных коллекторов в цехах для содержания поросят-отъемышей применяют асбоцементные трубы диаметром не менее 0,2 м, а в цехах для содержания взрослых животных — не менее 0,3 м.

Начальная глубина заложения навозоприемного коллектора — не менее 0,5 м. Перепад отметок в местах примыкания навозоприемного коллектора к магистральному должен быть более 0,35 м.

В зависимости от типа кормления кормушки и зону дефекации животных размещают следующим образом:

при кормлении сухими кормами — параллельно зоне дефекации, но с противоположной стороны от нее; уклон пола логова $i=0,05...0,06$;

при кормлении жидкими кормами — перпендикулярно зоне дефекации, напротив тех разделительных стенок смежных станков, у которых установлены гидросмывные установки; уклон пола логова $i=0,015...0,020$ в сторону зоны дефекации.

Для предотвращения попадания брызг воды и навоза в логово при смыве навоза в зоне дефекации целесообразно на их границе установить сплошную перегородку, предусмотрев в ней проход для животных, равный двойной ширине взрослой свиньи.

Модернизация селекторной тележки заключается в дополнительной установке на ее раме роликов для открывания и закрывания кранов на смывном водопроводе и конечного выключателя. При прямом ходе селекторной тележки происходит управление кормораздачей, а при обратном ходе — гидросмывом. Автоматическое управление обратным ходом модернизированной селекторной тележки осуществляется при помощи приставки к шкафу управления.

Суточный расход воды на удаление навоза гидросмывной установкой на одного взрослого животного не превышает 7, а для поросят-отъемышей — 4 л.

Применение лотково-смывной и бесканальной систем удаления навоза с модернизированными гидросмывными установками при испытании их на свинокомплексах «Восточный» и «Спутник» Ленинградской области показали эффективность последней, поскольку она позволяет

снизить затраты труда на уборку навоза в 1,18, расход воды — в 1,25, металлоемкость — в 1,06 и капитальные вложения в 2,07 раза. Применение модернизированной гидросмывной установки для удаления навоза при бесканальной системе по сравнению со смывом его из зон лотка и дефекации шлангами позволяет уменьшить затраты труда в 4,98 раза и сократить расход воды в 7 раз.

Расход воды, выход навозных стоков и пути их сокращения

Баланс расхода воды по основным производственным и вспомогательным объектам и выхода навозных стоков был определен в 1983—1984 гг. на свинокомплексе «Восточный» Ленинградской области на 108 тыс. свиней в год.

Из анализа баланса расхода воды и выхода навозных стоков на одну голову в сутки установлено, что общий расход воды составляет 37,51 л, в том числе 32,60 л в основных производственных зданиях и 4,91 л во вспомогательных. При этом общий расход воды в основных производственных зданиях распределяется следующим образом: на поение — 12,34 л, в том числе непосредственно на поение животных — 1,87 л (остальное составляют потери воды при поении — 4,18 л и от неисправности поилок — 6,29 л); на приготовление жидких кормов — 3,97 л и на промывку кормопроводов — 0,76 л; на мойку станков и служебных проходов — 3,35 л; на смыв навоза из каналов — 5,54 л; на периодическую мойку и дезинфекцию станков и каналов — 1,28 л; на прочие неучтенные операции (мойка соединительного коридора, тяжелосупоросных маток перед поступлением их на опорос, хряков перед взятием спермы, станков и проходов в санитарные дни, расход воды в санузлах, потери воды из-за неисправности водопроводной арматуры и др.) — 5,36 л.

Общий выход навозных стоков с учетом переваримости жидких кормов и влагоотдачи животных через испарение составляет 39,66 л на одну голову в сутки и включает: экскременты — 5,97 л; потери воды при поении — 4,18 л; потери воды от неисправности поилок — 6,29 л; воду от промывки кормопроводов — 0,76 л; воду на мойку станков и служебных проходов — 3,35 л; воду на

смыв навоза из каналов — 5,54 л; воду на периодическую мойку и дезинфекцию станков и каналов — 1,28 л; воду на неучтенные операции — 5,36 л и воду от вспомогательных зданий — 4,91 л. При этом влажность навозных стоков составляет 98...99%.

Основные пути сокращения выхода навозных стоков следующие: исключить попадание в систему удаления навоза сточных вод от вспомогательных зданий; предусмотреть дренаж системы автопоения и не допускать потерь воды при поении животных в систему удаления навоза; исключить ежедневный смыв навоза в навозоприемных каналах и ежедневную мойку станков и служебных проходов путем применения самотечной системы удаления навоза непрерывного действия и устройства сплошных решетчатых полов; ограничить расход воды на периодическую мойку и дезинфекцию станков и служебных проходов, применив высоконапорное насосное оборудование и установив обоснованные лимиты; исключить попадание воды при мойке кормопроводов в систему удаления навоза, используя ее на приготовление кормов; ограничить расход воды на прочие операции; предусмотреть отключение воды в системе автопоения с 22 до 8 ч утра; организовать строгий учет и контроль расхода воды и выхода навозных стоков, увязав их с системой оплаты труда операторов и специалистов среднего звена.

При этом будет обеспечено следующее сокращение расхода воды на технологических операциях:

	л/гол.	%
мойка станков и служебных проходов	3,35	100
смыв навоза из каналов	5,54	100
прочие неучтенные операции	2,68	50

Кроме того, будет предотвращено попадание воды в систему удаления навоза на технологических операциях:

	л/гол.	%
поение свиней	10,47	85
промывка кормопроводов	0,76	100
во вспомогательных зданиях	4,91	100

Общий расход воды сокращается на 11,55 л/гол (30,79%). При этом в систему удаления навоза, кроме экскрементов животных (5,97 л/гол.), ежедневно будет поступать вода от периодической мойки, дезинфекции

станков (1,28 л/гол.). Кроме этого надо учитывать технологически неизбежные потери воды (2, 66 л/гол.).

Общий выход навозных стоков уменьшается на 29,75 л/гол. (75,01%).

С учетом сокращения суточный расход воды на одну голову не должен превышать 25,96 л, а суточный выход навозных стоков — не более 9,91 л. Общий расход воды при этом составит не более 2540 м³ и сократится в 1,4 раза. Общий выход навозных стоков составит не более 970 м³ и сократится в 4 раза. Влажность навозных стоков не должна превышать 94...95%.

Методика инженерного расчета гидравлических систем удаления навоза

Среднесуточный расход воды (м³), поступающей в систему удаления навоза, определяют по формуле:

$$Q_{\text{в}} = \varepsilon n_{\text{ж}} (q_{\text{м, л}} + q_{\text{пр}}),$$

где $n_{\text{ж}}$ — количество животных на комплексе, гол.;
 $q_{\text{м, л}}, q_{\text{пр}}$ — соответственно суточный расход воды на мойку, дезинфекцию свинарников после завершения производственного цикла и прочие технологически неизбежные расходы воды, л/гол.

Среднесуточный выход навозных стоков (м³) составит:

$$Q_{\text{ст}} = n_{\text{ж}} q_{\text{э}} 10^3 + Q_{\text{в}}, \quad (16)$$

где $q_{\text{э}}$ — среднесуточный выход экскрементов от одной свиньи, $q_{\text{э}} = 5,97$ л.

Для канальных самотечных систем удаления навоза определяют следующие показатели:

длину навозоприемных каналов, м:

$$L_{\text{к}} = n_{\text{ж}} f_{\text{к}} + l_{\text{п}}, \quad (17)$$

где $f_{\text{к}}$ — фронт кормления, м;

$l_{\text{п}}$ — часть длины канала, перекрытая плитой, м;

$l_{\text{п}} = 1,0$ м.

ширину канала, м:

$$B_k \geq [L_{ж} - (v_c + v_r)], \quad (18)$$

где $L_{ж}$ — длина туловища животного, м;

v_c — ширина сплошного пола между кормушкой и невозприемным каналом, м; $v_c = 0,2 \dots 0,3$ м;

v_r — $2/3$ ширины кормушки, занимаемые головой животного при кормлении, м.

глубину канала самотечной системы непрерывного действия, м:

$$H_{кн} + h_{прж} + \sqrt{2\tau_0 L_k / \rho} + h_{сл} + h_{макс}, \quad (19)$$

где $h_{прж}$ — высота порожка, м; $h_{прж} = 0,45$ м;

τ_0 — предельное напряжение сдвига, Па; $\tau_0 = 20$;

ρ — плотность навоза, кг/м³; $\rho = 1060$;

$h_{сл}$ — толщина слоя скапливающегося в зоне порожка навоза, м; $h_{сл} = 0,15$;

$h_{макс}$ — расстояние между максимальным уровнем навоза в начале канала и решетчатым полом, м; $h_{макс} = 0,30 \dots 0,35$.

глубину канала самотечной системы периодического действия, м:

$$H_{кн} = \Delta h_{сл} + \sqrt{2\tau_0 L h / \rho} + h_{макс}, \quad (20)$$

где $\Delta h_{сл}$ — высота слоя навоза, создаваемая за счет уклона дна канала, м; $\Delta h_{сл} = L_{к,i_k}$ (i_k — уклон для канала = 0,005...0,007).

Для бесканальной гидросмывной системы удаления навоза строительные параметры определяют в следующей последовательности:

длина зоны дефекации, м:

$$L_{зд} = B_{ст}, \quad (21)$$

где $B_{ст}$ — ширина станка, м; ширина зоны дефекации или длина смывной трубы многоструйной установки, м; $B_{зд} > L_{ж}$.

высота перепада между зоной логова и зоной дефекации в месте сброса навоза, м:

$$\Delta h_{\text{зд}} = L_{\text{зд}} i_{\text{зд}}, \quad (22)$$

где $i_{\text{зд}}$ — уклон пола зоны дефекации, $i_{\text{зд}} = 0,03$.

Гидравлические параметры определяются следующим образом.

Скорость движения воды в насадках смывных труб многоструйной установки, м/с:

$$V_{\text{в}} = l_{\text{зд}} \sqrt{q(2h_{\text{нс}}} + \sqrt{\tau_0[(1 - \cos\alpha)]^{-1}}, \quad (23)$$

где $l_{\text{зд}}$ — часть длины зоны дефекации, контактируемой со струями воды, вытекаемой из насадков, $l_{\text{зд}} = 0,25 \dots 0,50$ м;

q — ускорение свободного падения, м/с²;

$h_{\text{нс}}$ — высота расположения насадков, м; $h_{\text{нс}} = 0,015$;

α — угол расположения насадков по отношению к полу зоны дефекации, град; $\alpha = 5 \dots 20^\circ$;

$\tau_0 = 50 \dots 70$ Па; $\rho = 1020$ кг/м³.

Напор в смывных трубах многоструйной установки, м;

$$H_{\text{см}} = V_{\text{в}}^2 / (2 \varphi q), \quad (24)$$

где φ — коэффициент скорости, $\varphi = 0,07$, $H_{\text{см}} \geq 30$ м.

Расход воды многоструйной гидросмывной установкой, м³/с:

$$Q_{\text{у}} = \mu \frac{\pi d^2}{4} n_{\text{нс}} \sqrt{2qH_{\text{см}}}, \quad (25)$$

где μ — коэффициент расхода, $\mu = 0,62$;

d — диаметр отверстия насадка, м; $d = 0,0025$ м;

$n_{\text{нс}}$ — количество насадков в многоструйной гидросмывной установке, шт.

$n = L_{\text{см}}/S; L_{\text{см}}$ — длина смывной трубы многоструйной установки, м; для поросят-отъемышей — 1,0 м; для взрослых свиней — 1,8 м; S — шаг расстановки насадков на смывной трубе, м; $S = 0,025$ м.

Диаметр продольного коллектора, м:

$$D_{\text{кл}} = 0,12 l_{\text{кл}} K_{\text{р}} - 0,476, \quad (26)$$

где $l_{\text{кл}}$ — длина продольного коллектора, м³/с.

$K_{\text{р}}$ — расходная характеристика трубы-коллектора, м³/с.

$$K_{\text{р}} = (Q_{\text{у}} + Q_{\text{э2}} t^{-1}) / (1,08 \sqrt{i_{\text{кл}}}), \quad (27)$$

где $Q_{в2}$ — выход экскрементов от свиней, содержащихся в двух смежно расположенных станках, м^3 ;
 t — время смыва экскрементов, с; $t = 15$ с;
 $i_{кл}$ — уклон коллектора; $i_{кл} = 0,01$.

Скорость движения навозных стоков в продольном коллекторе, м/с :

$$V_{кл} = 11,26\sqrt{i_{кл}}, \quad V_{кл} > V_3, \quad (28)$$

где V_3 — скорость заиливания, м/с ; $V_3 = 0,6 \dots 0,7$ м/с .

Линейные потери напора в системе гидросмыва, м :

$$H_{л} = Q_y^2 \left(\frac{L_1}{K_1^2} + \frac{L_2}{K_2^2} + \dots + \frac{L_n}{K_n^2} \right), \quad (29)$$

где $L_1, L_2 \dots L_n$ — длины прямолинейных участков водопроводов, м ;

$K_1, K_2 \dots K_n$ — модули расхода для данных диаметров прямолинейных участков водопроводов, $\text{м}^3/\text{с}$.

Потери напора в местных сопротивлениях, м :

$$H_{м} = \xi \zeta \frac{V_{всп}^2}{2g}, \quad (30)$$

где $\xi \zeta$ — сумма коэффициентов в местных сопротивлениях
 $V_{всп}$ — средняя скорость воды в местных сопротивлениях, м/с .

Потери напора в смывной трубе, м :

$$H_{см-тр} = 1/2 Q_y^2 L_{см}/K_{см}^2, \quad (31)$$

где $K_{см}$ — модуль расхода для диаметра смывной трубы, $\text{м}^3/\text{с}$.

Общие потери напора, м :

$$\sum H = H_{см-тр} + H_{л} + H_{м}. \quad (32)$$

По данным $\sum H$ и Q_y , необходимо подобрать насос, напорная характеристика которого должна быть $H_{ис} \gg \sum H + H_{см}$.

Литература

Альтшуль А. Д., Киселев П. Г. Гидравлика и аэродинамика.— М.: Стройиздат, 1975.

Бывших М. Д. Грузоподъемные и транспортные устройства.— Минск; Вышэйшая школа, 1977.

Волошик П. Д., Пушкарский В. Г. Интенсификация репродукторного свиноводства.— М.: Россельхозиздат, 1982.

Егорченков М. И., Шамоу И. Г. Кормоцехи животноводческих ферм.— М.: Колос, 1983.

Козловский В. Г. Технология промышленного свиноводства.— М.: Россельхозиздат, 1984.

Лубенец В. А. и др. Влияние влажности кормосмесей на развитие растущих свиней/Научные труды ВНИИМЖ (г. Подольск), 1975: т. 1.

Методические рекомендации по организации полноценного кормления свиней в хозяйствах Нечерноземной зоны/Отделение ВАСХНИЛ по НЗ.— Л., 1980.

Методические рекомендации по приготовлению и использованию заменителей цельного молока/НИИ Лесостепи и Полесья.— Харьков, 1982.

Моисеев П. И. и др. Производство свинины на промышленной основе.— Л.: Лениздат, 1983.

Новиков Ю. Ф., Рабштына В. М. Проблемы реконструкции животноводческих ферм.— М.: Колос, 1982.

Общесоюзные нормы технологического проектирования свиноводческих предприятий/ОНТП2—85, МСХ СССР.— М., 19 .

Отчет о НИР № Б735048 Тамбовского филиала института ВИЭСХ, № регистр 77079118.— М.: ВЦНТИ, 1978.

Отчет о НИР института ВНИИПТИМЭСХ № Б994103, № регистр. 77028169.— М.: ВЦНТИ, 1980.

Отчет о НИР № Б966994 института ВНИИживмаш, № регистр. 79015171.— М.: ВЦНТИ, 1981.

Отчет о НИР института ЦНИИМЭСХ, № регистр. 72019188.— М.: ВЦНТИ, 1975.

Отчет о НИР Тамбовского филиала института ВИЭСХ № Б844034, № регистр. 77079118.— М.: ВЦНТИ, 1979.

Отчет о НИР института ЦНИПТИМЭЖ, № Б679716, № регистр. 76081464.— М.: ВЦНТИ, 1978.

Письменов В. И. и др. Механизированные свиноводческие фермы и комплексы.— М.: Россельхозиздат, 1978.

Протокол № 20-41-79 государственных испытаний технологических линий приготовления, транспортирования и раздачи жидких кормов пониженной влажности. Подольская МИС, 1979.

Рекомендации по ведению свиноводства на реконструируемых фермах Нечерноземной зоны РСФСР.— Л.; ОНЗ ВАСХНИЛ, 1982.

Рекомендации по организации поточной системы производства свинины в колхозах и совхозах.— М.: Агрпромиздат, 1985.

Удаление и подготовка свиного навоза к использованию в качестве органических удобрений. Методические рекомендации.— Л.: ОНЗ ВАСХНИЛ, 1985.

Юфин А. П. Гидромеханализация.— М.: Стройиздат, 1974.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕООРУЖЕНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ СВИНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	10
Краткая характеристика типовых проектов ферм и комплексов	10
Совершенствование типовых проектов комплексов	22
Совершенствование типовых проектов племенных ферм	36
Реконструкция товарных свиноферм	49
Реконструкция племенных свиноферм	58
СОДЕРЖАНИЕ СВИНЕЙ	74
Индивидуальные станки для опороса свиноматок и выращивания поросят	76
Станки для группового содержания свиней	84
Технологическое оборудование для клеточного со- держания свиней	87
ПРИГОТОВЛЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И РАЗДАЧА ВЛАЖНЫХ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ	90
Цехи для приготовления кормов местного произ- водства	90
Стационарные и мобильные средства транспортиро- вания кормовых смесей	98
Оборудование для раздачи кормов	107
ПРИГОТОВЛЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И РАЗДАЧА ЖИДКИХ КОРМОВ	129
Оборудование для приготовления кормовых смесей	129
Средства транспортировки кормов	136
Способы и средства для дозированной раздачи кормов	151
ПЕРЕРАБОТКА ПИЩЕВЫХ ОТХОДОВ, ТРАНСПОРТИРО- ВАНИЕ И РАЗДАЧА КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ С ПИЩЕВЫМИ ОТХОДАМИ	162
Кормоцехи по переработке пищевых отходов	162
Совершенствование технологического оборудова- ния	176
Сушка пищевых отходов и приготовление из них гранул	182
ПОЕНИЕ СВИНЕЙ	186
Клапанные поилки	186
Бесклапанные поилки	189
УДАЛЕНИЕ НАВОЗА	191
Совершенствование гидравлических систем удале- ния навоза	191
Расход воды, выход навозных стоков и пути их со- кращения	200
Методика инженерного расчета гидравлических си- стем удаления навоза	203
ЛИТЕРАТУРА	207