

ФЕРГАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра "Строительство зданий и сооружений"

ПРОБЛЕМНЫЕ ЛЕКЦИИ

по дисциплине

"СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ"

для бакалавров направлений 5580200 «Строительство зданий и сооружений», 5140900 «Профессиональная подготовка (СЗи С)», очной формы обучения

УТВЕРЖДЕНО:
методическим советом ФерПИ
протокол № от _____ 2010 г

Фергана – 2010 г.

Данные проблемные лекции составлены на основании разработанных рабочих программ в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего образования по направлениям для бакалавров направлений 5580200 «Строительство зданий и сооружений» в соответствии с учебными планами для студентов, обучающихся по этим направлениям.

Целью лекций является ознакомление студентов с основными тематическими разделами дисциплины «сельскохозяйственные здания и сооружения»: общие положения проектирования сельскохозяйственных зданий, размещение зданий и сооружений на территории производственной зоны, конструктивные схемы и элементы сельскохозяйственных зданий, фундаменты, сены, конструкции полов, чердачные перекрытия и крыши, кровли, объемно-планировочные и конструктивные решения зданий для крупного рогатого скота, объемно-планировочные и конструктивные решения зданий для птиц, проектирование зданий для хранения, обработки и переработки сельскохозяйственных продуктов

Проблемные лекции рассмотрены на заседании кафедры протокол № ____ от _____ 2010 года.

Проблемные лекции одобрены методической комиссией Строительного факультета и рекомендованы к изданию, протокол № ____ от _____ 2010 года.

Составитель:

доц.Гончарова Н.И.

**ТЕМА 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ
ЛЕКЦИЯ 1.1. (2 ЧАСА) ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ.
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.
КЛАССИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И
СООРУЖЕНИЙ И ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НИМ ОБЩИЕ И
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ.**

План:

1. Введение.
2. Основные понятия.
3. Особенности технологических процессов.
4. Классификация сельскохозяйственных зданий и сооружений.
5. Общие и специальные требования к зданиям.

Ключевые слова:
сельскохозяйственные здания и сооружения, основные понятия, общие, специальные требования, технологические процессы, классификация, особенности проектирования.

Цель лекции: ознакомиться с общими положениями проектирования сельскохозяйственных зданий.

Важная роль в осуществлении программы развития социального и культурного уровня населения Республики Узбекистан отводится капитальному строительству, обеспечивающему развитие всех отраслей народного хозяйства и техническое перевооружение действующих предприятий. При этом значительная часть средств из общего объема капитальных

вложений выделяется на промышленное и сельскохозяйственное строительство. Эффективность сельскохозяйственного производства в Узбекистане определена рядом законов и постановлений принятых за годы независимости и в том числе « Законом о фермерском хозяйстве» (от 30 апреля 1998 г) и изменениями в этот закон (от 26 августа 2004г).

Здания, предназначенные для обслуживания различных отраслей сельского хозяйства, называются **производственными сельскохозяйственными**. Их принято классифицировать:

1. По назначению: животноводческие (коровники, телятники, свинарники и др.); птицеводческие (инкубаторы, птичники, акклиматизаторы

ПРОБЛЕМА!

По показателям рациональности использования территории застройки, размещения крупнообъемного производства наиболее целесообразны многоэтажные сельскохозяйственные здания. Однако, их строительство на территории Узбекистана ограничено. С чем это связано?

и др); складские (овощехранилища, склады минеральных удобрений и т.п); культивационные (парники, теплицы, оранжереи и др); для обработки сельскохозяйственной продукции (зерносушилки, мельницы, пункты переработки молока и др); для ремонта и хранения сельскохозяйственных машин.

2. По степени капитальности, т.е. огнестойкости, долговечности и эксплуатационным качествам, сельскохозяйственные здания относят: ко II классу со сроком службы от 50 до 100 лет; к III классу – срок службы 20-50 лет; к IV классу – срок службы 5-20 лет.

3. Сельскохозяйственные здания по особенностям объемно-планировочного решения разделяются на:

- одноэтажные, сблокированные с укрупненной сеткой колонн для животноводческих комплексов;
- многоэтажные для содержания скота и птицы.

4. По особенностям пространственного расположения несущих элементов сельскохозяйственные здания бывают:

- каркасные (рис 1.1, а, б). Несущей основой таких здания является стоечно-балочный или рамный каркас. Ограждающие элементы их конструкций заводского изготовления;
- с неполным каркасом (рис 1.1, в). В таких зданиях наряду с несущими наружными стенами, воспринимающими нагрузки от покрытия, устанавливается внутренний стоечно-балочный каркас;
- бескаркасные (рис 1.1, г). Наружные стены у таких зданий выполняют из кирпича, природного камня или других местных материалов. Значительная трудоемкость – основной недостаток этого типа зданий.

Сельскохозяйственные здания должны наиболее полно отвечать своему назначению и удовлетворять *общим требованиям*:

- *функциональным*, соблюдение которых способствует рациональной организации технологического процесса и санитарно-гигиеническим, зооветеринарным и другим условиям эксплуатации;
- *техническим*, обеспечивающим защиту помещений от воздействия внешней среды и предусматривающим достаточную прочность, устойчивость, долговечность и огнестойкость конструктивных элементов;
- *архитектурным*, предусматривающим соответствие внешних форм здания его конструктивной основе за счет рационального применения строительных материалов и высокого качества работ;
- *экономическим*, предусматривающим уменьшение затрат труда, материалов и сокращения сроков строительства.

Кроме перечисленных требований здания должны удовлетворять и ряду *специальных требований*, зависящих от особенностей сельскохозяйственного производства.

В сельском строительстве неуклонно возрастает объем полносборных зданий каркасного типа, наиболее распространены в современных условиях следующие *разновидности одноэтажных каркасов*:

- стоечно-балочные железобетонные с покрытием и стенами их укрупненных панелей;

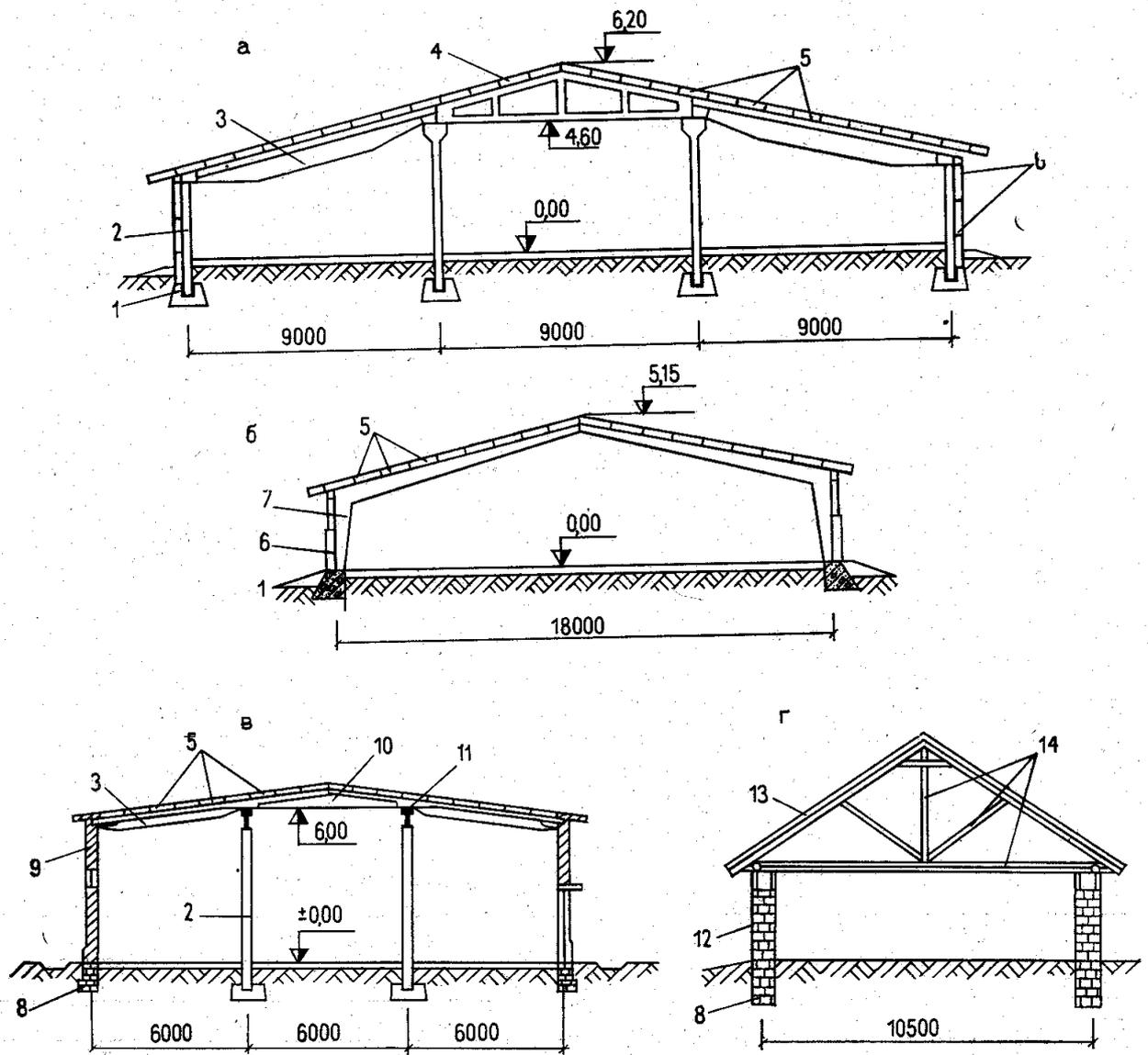


Рис 1.1. Конструктивные типы сельскохозяйственных зданий

а – каркасный (стоечно-балочный); б – каркасный рамный; в – с неполным каркасом; г – с несущими стенами; 1 – фундамент стаканного типа; 2 – железобетонная колонна; 3 – односкатная балка покрытия; 4 – треугольная безраскосная ферма; 5 – плиты покрытия; 6 – стеновые панели; 7 – несущие рамы; 8 – ленточный фундамент; 9 – стены из кирпича или блоков; 10 – двускатная балка; 11 – железобетонные прогоны; 12 – несущая стена; 13 – кровельное покрытие; 14 – деревянные стропила

- железобетонные с треугольными фермами, плитами покрытия и стенами из легкого бетона;
- железобетонные рамные с ограждающими элементами их асбестоцементных панелей;
- смешанные из железобетонных колонн и строительных металлодеревянных ферм и арок, стальных ферм, со стенами и покрытиями из утепленных асбестоцементных и металлических листов;
- рамные из клееной древесины и клефанерных ограждающих панелей.

Многоэтажные железобетонные каркасы возводят: с сеткой колонн 6x6; 6x9; 6x12 м из элементов промышленной номенклатуры (серия ИИС-20) и с сеткой колонн 6x6 м (из конструкций серии ИИС-04).

Ограждающие конструкции многоэтажных каркасов выполняют из легкобетонных панелей, из асбестоцементных или металлических листов с эффективным утеплителем.

При проектировании конкретных сельскохозяйственных зданий и сооружений обязательно должны быть учтены все особенности, протекающих в них технологических процессов. Например, в соответствии с общим технологическим процессом в состав животноводческого предприятия (комплекса, фермы) должны входить как здания для содержания животных – *основная функция*, так и для хранения и приготовления кормов (хранилища для кормов, кормоприготовительная), здания первичной обработки и хранения продукции (молочная, ледник) – *вспомогательная функция*, сооружения для сбора, хранения и обработки навоза, сооружения внутри фермерского транспорта и ветеринарные объекты – *подсобная функция*. В планировочном отношении это означает, что территорию животноводческих предприятий подразделяют на следующие функциональные зоны: основного производства (животноводческая); складирования и приготовления кормов; административно-хозяйственная; ветеринарно-санитарная.

В зависимости от масштаба отрасли животноводства и основного ее направления животноводческие фермы могут размещаться в одном месте или на нескольких обособленных участках при соблюдении необходимых зооветеринарных и санитарных требований и с учетом размещения кормовых угодий, источников водоснабжения, а также наиболее эффективного использования зданий и средств механизации.

Здания и сооружения фермы размещают в определенном порядке так, чтобы предотвратить распространение болезней среди скота, обезопасить строения от пожара и обеспечить механизацию доставки кормов, вывозки молока, удаления навоза, а также удобный выгон скота на пастбища и к водопоям.

В соответствии с особенностями технологических и планировочных требований: должны определяться технологические разрывы между всеми зданиями и сооружениями; сооружения для хранения и обработки навоза должны размещаться ниже животноводческих зданий по рельефу с подветренной к ним стороны. Транспортировку навоза из животноводческих зданий необходимо проектировать по самостоятельным путям так, чтобы они не имели пересечений с путями для развозки кормов и вывоза продукции; ветлечебницы располагают на обособленных участках за пределами производственной зоны.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие здания относят к сельскохозяйственным?
2. Как различаются сельскохозяйственные здания по назначению?
3. По каким признакам осуществляют классификацию сельскохозяйственных зданий и сооружений?
4. Какие общие требования предъявляются к сельскохозяйственным зданиям?
5. Какие требования, предъявляемые к сельскохозяйственным зданиям относят к специальным?
6. Как осуществляется классификация по конструктивным признакам?
7. На какие функциональные зоны подразделяют территорию производственного сельскохозяйственного предприятия?
8. Назовите классификацию сельскохозяйственных зданий по разновидностям сборных каркасов?
9. На сколько классов делятся сельскохозяйственные здания по степени капитальности?
10. Как различаются сельскохозяйственные здания по особенностям объемно-планировочных решений?

ЛЕКЦИЯ 1.2. (2 ЧАСА) ВЫБОР ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЗОНЫ И СПЕЦИФИКА ЕЁ ПЛАНИРОВКИ. РАЗМЕЩЕНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЗОНЫ

План:

1. Закон Республики Узбекистан о фермерском хозяйстве.
2. Выбор территории сельскохозяйственной производственной зоны.
3. Специфика планировки производственной зоны.
4. Размещение зданий и сооружений на территории производственной зоны.

Ключевые слова: закон о фермерском хозяйстве, планировка территории, выбор территории, размещение зданий и сооружений, санитарные разрывы, организация территории

Цель лекции – изучить зонирование территории сельскохозяйственной производственной зоны и размещение на ней зданий и сооружений.

Эффективность ведения сельского хозяйства в республике узаконено законом Руз «О фермерском хозяйстве» (от 30 апреля 1998) и изменениями в этот закон, которые утверждены от 26 августа 2004 года.

ПРОБЛЕМА!

Между сельскохозяйственными производственными комплексами и жилой зоной устраиваются специальные санитарно-защитные зоны. Тем не менее экологическая обстановка в сельских районах из года в год ухудшается. Чем это объяснить.

Фермерское хозяйство – самостоятельный хозяйствующий субъект, ведущий товарное сельскохозяйственное производство с использованием земельных участков, представленных в аренду. Глава фермерского хозяйства – его учредитель – фермер. Фермером может быть лицо, достигшее восемнадцатилетнего возраста, имеющее соответствующую квалификацию или опыт работы в сельском хозяйстве.

Фермерское хозяйство создается преимущественно на тех землях и территориях, где нет избытка трудовых ресурсов.

Для ведения фермерских хозяйств предоставляются земельные участки:

- из земель запаса;
- из земель сельскохозяйственного назначения, не предоставленных юридическим и физическим лицам;
- реорганизуемых и ликвидируемых сельскохозяйственных кооперативов (ширкатов) и других сельскохозяйственных предприятий, учреждений, организаций;

- сельскохозяйственных кооперативов (ширкатов) и других с/х предприятий, учреждений, организаций.

Земельные участки научно-исследовательских учреждений, высших учебных заведений, академических лицеев, профессиональных колледжей и общеобразовательных школ, а также земли водного фонда не могут предоставляться фермерским хозяйствам. Запрещается предоставлять земельные участки для животноводческих, птицеводческих и других фермерских хозяйств, деятельность которых связана с воспроизводством, выпасом и содержанием животных (скота, птицы, пушных и других зверей, рыб, пчел, животных зоологических парков, вивариев и т.п.), в пятисотметровой полосе вдоль Государственной границы РУз.

Члены сельскохозяйственных кооперативов (ширкатов), пожелавшие выйти из их состава и вести самостоятельное фермерское хозяйство, в соответствии с уставом кооператива (ширката) вправе получить стоимость принадлежащего им имущества и долю дохода (прибыли).

Основой проектирования производственной зоны сельского посёлка является тесная планировочная связь этой зоны с жилой. Такая связь обуславливается направлением и характером производственно-трудовых связей, общностью территории, кооперацией инженерных коммуникаций, рациональным и комплексным использованием территории, природных ресурсов, ландшафта, единством архитектурно-композиционного решения посёлка.

Производственную зону сельскохозяйственных предприятий необходимо размещать с подветренной стороны, учитывая преобладающее направление ветра, а также ниже по течению рек и рельефу по отношению к селитебной зоне. Преобладающее направление ветров принимается в зависимости от средней розы ветров летнего и зимнего периодов года на основе данных многолетних наблюдений.

От правильного *выбора территории строительства* в значительной степени зависят его стоимость, необходимый санитарно-гигиенический режим, благоустройство территории и возможность создания оптимальных условий для организации производственных процессов, поэтому при выборе места строительства изучаются природные условия и обосновывается техническая возможность и экономическая целесообразность строительства. Выбор площадки должен быть подтверждён технико-экономическими расчётами на основании результатов рассмотрения вариантов возможного размещения сельскохозяйственных предприятий с учётом наиболее экономичного использования земель и возмещения убытков, причиняемых изъятием земельных участков и связанных с этим потерь сельскохозяйственного производства. Предпочтение отдаётся варианту, при котором территория имеет хорошие природные условия (удобный рельеф, защищённость от ветров, зелёные насаждения и т.п.), удобно расположена по отношению к основным земельным угодьям, пастбищам, скотопрогонам. В соответствии с Основами земельного законодательства Республики Узбекистан для размещения сельскохозяйственных предприятий следует выбирать площадки на землях, непригодных для сельского хозяйства, либо на сельскохозяйственных угодьях худшего качества.

Территория производственной зоны, как правило, не должна разделяться на обособленные участки железными или автомобильными дорогами общей сети, а также водоёмами. Местоположение этой зоны и её конфигурация не должны иметь сильно изломанного (изрезанного) очертания.

Участок для застройки должен располагаться на возвышенном сухом месте, удалённом от заболоченных мест и не затопляемом дождевыми и талыми водами либо во время паводков. Планировочные отметки площадки должны быть не менее чем на 0,5 м выше расчётного горизонта воды с учётом подпора и уклона водотока, а также расчётной высоты волны и её нагона.

Необходимо устраивать наиболее короткие и удобные пути сообщения с селитебной зоны населённого пункта, сельскохозяйственными угодьями, пастбищами, выгонами и водопоями для животных. Дороги и выходы к пастбищам, выгонам и водопоям следует размещать так, чтобы не перегонять животных через жилую зону населённого пункта и не загрязнять её.

Желательно чтобы *рельеф* территории был ровным, с небольшими уклонами, позволяющими при наименьшем объёме земляных работ размещать здания и сооружения, прокладывать проезды и отводить поверхностные воды в сторону, противоположную селитебной зоне. Лучшая инсоляция площадки достигается при общем уклоне местности на юг. Почвы на территории должны обеспечивать возможность развития и роста зелёных насаждений и обладать дренирующей способностью.

При оценке строительного участка необходимо учитывать качество грунтов; участок должен иметь прочные грунты, представляющие надёжное основание для возведения проектируемых зданий и сооружений.

На территории или вблизи неё должен быть *источник водоснабжения*, обеспечивающий потребность в доброкачественной воде для питья, производственных, хозяйственных и противопожарных нужд.

Территория должна иметь *достаточные размеры* для размещения всего проектируемого комплекса зданий и сооружений и некоторый резерв площади на случай расширения сельскохозяйственного предприятия или объекта.

Окончательное заключение о целесообразности строительства на данном участке составляется на основании материалов и результатов предварительных изысканий и технико-экономического обоснования.

Наибольшие по размерам *санитарно-защитные зоны* требуются для крупных животноводческих и птицеводческих комплексов; для крупного рогатого скота – 300-1000 м, свиноводческих – 500-2000 м, птицеводческих – 300-1200 м. Это вызвано тем, что такие комплексы являются источником загрязнения среды. Основное загрязнение создают вентиляционные выбросы животноводческих зданий и сооружения по обработке навоза.

Наименьшие санитарно-защитные зоны установлены для предприятий по ремонту сельскохозяйственной техники – 100 м, теплично-парниковых хозяйств, картофеле- и овощехранилищ – 50 м.

Территория санитарно-защитных зон из *землеиспользования* не изымается и должна быть максимально использована для нужд сельского хозяйства. В этих зонах допускается размещать склады (хранилища) зерна, фруктов, овощей и картофеля, питомники растений и другие объекты. На

границе санитарно-защитных зон шириной более 100 м со стороны селитебной зоны должна предусматриваться полоса древесно-кустарниковых насаждений шириной не менее 30 м, а при ширине зоны 50-100 м – полоса шириной не менее 10 м.

На территории производственной зоны сельских населённых пунктов размещают: животноводческие, птицеводческие и звероводческие комплексы; предприятия по хранению и переработке сельскохозяйственной продукции; ремонту, техническому обслуживанию и хранению сельскохозяйственных машин и автомобилей; изготовлению строительных конструкций, изделий и деталей из местных материалов; машиноиспытательные станции; ветеринарные учреждения; теплицы и парники; промышленные цехи колхозов; материальные склады; транспортные, энергетические и другие объекты, связанные с проектируемыми предприятиями, а также коммуникации, обеспечивающие внешние связи объектов производственной зоны. Примерная схема планировки фермерского хозяйства приведена на рисунках 1.2 и 1.3.

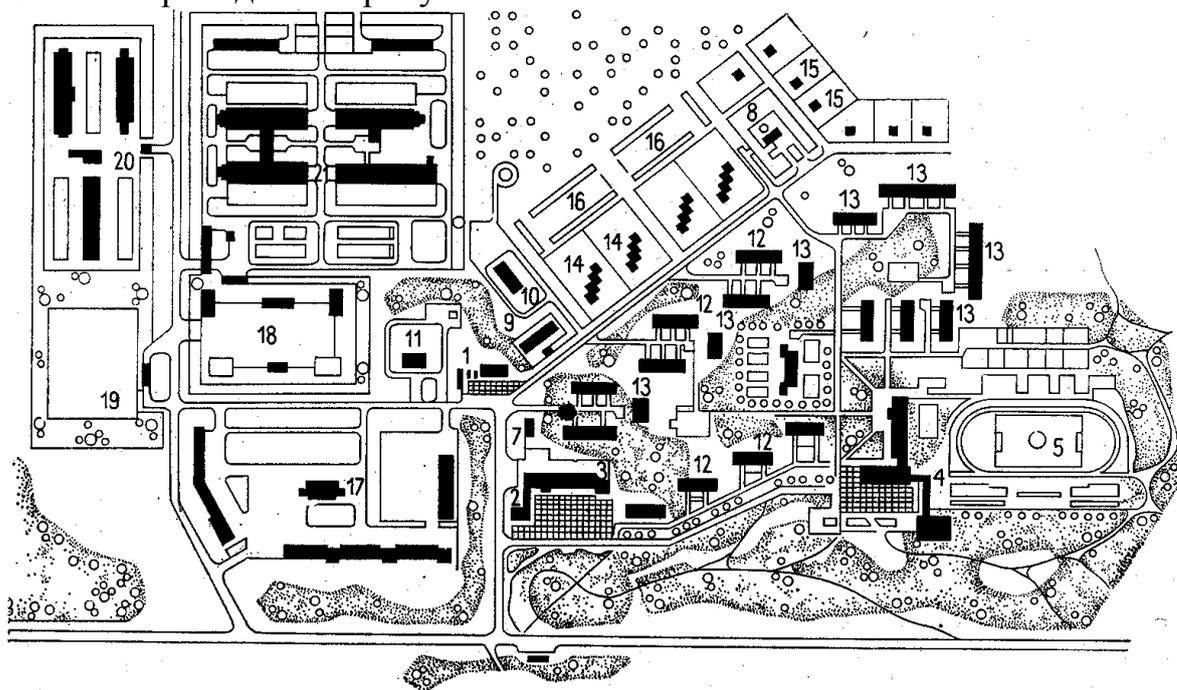


Рис 1.2. Генеральный план сельскохозяйственного кооператива

- 1-административное здание; 2 – районный хокимият; 3 – торговый центр; 4 – школа; 5 – спортивная площадка; 6 – детский сад; 7 – почта; 8 – медпункт; 9 – банк; 10 – котельная; 11 – пожарное депо; 12, 13 – двухэтажные дома; 14 – блокированные дома; 15 – индивидуальные дома; 16 – хозяйственные дома; 17-21 – производственная зона

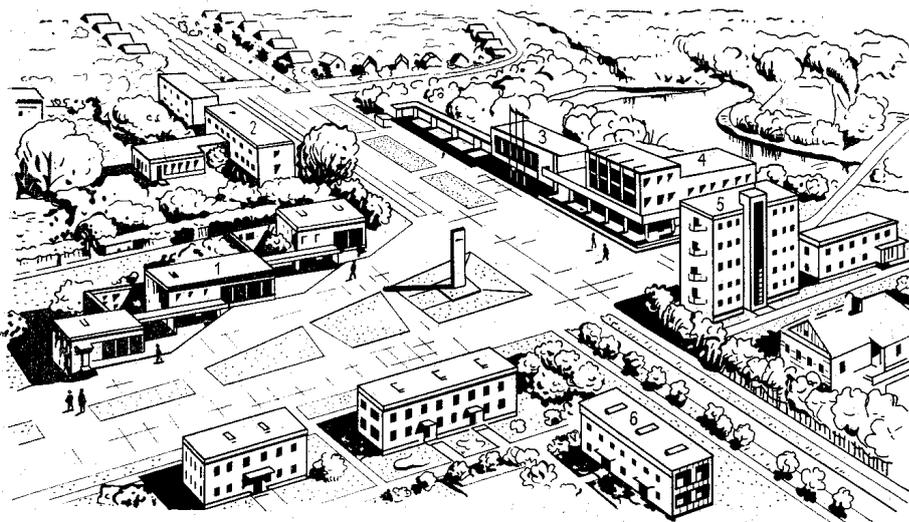


Рис 1.3. Общественный центр сельского населенного пункта (примерный вариант)

1 – торговый центр; 2 – школа; 3 – административное здание; 4 – клуб; 5 – дома башенного типа для малосемейных; 6 – двухэтажные секционные дома

На территории производственной зоны, кроме перечисленных комплексов могут предусматриваться полевые станы, летние лагеря для содержания скота и птицы и другие производственные комплексы и отдельные объекты.

Территория производственной зоны должна застраиваться с учётом наиболее целесообразного расположения зданий и сооружений каждого комплекса и рациональной организации всей территории зоны с перспективой постепенного преобразования отдельных в аграрно-промышленные объединения, в которых производство сельскохозяйственной продукции сочетается с промышленной её переработкой.

На территории производственной зоны производственные комплексы размещают так, чтобы исключить возможность неблагоприятного воздействия одного комплекса на другой. Комплексы, загрязняющие атмосферу и опасные в пожарном отношении, располагают в наиболее отдалённой части производственной зоны от селитебной территории с подветренной стороны относительно других производственных комплексов.

Здания и сооружения каждого комплекса размещают с учётом их функциональных особенностей по возможности компактно, но с соблюдением между ними, а также между зданиями и сооружениями отдельных комплексов санитарных, зооветеринарных и противопожарных разрывов, установленных КМК, а также нормами технологического проектирования соответствующих сельскохозяйственных предприятий.

При решении производственной зоны целесообразно предусматривать максимально возможную кооперацию однородных служб различных комплексов и объектов: единая котельная, единая система водозаборных и очистных сооружений, система водоснабжения, складское хозяйство, кооперированный блок бытовых помещений и др.

Для повышения компактности застройки территории производственной зоны и сокращения протяженности инженерных сетей и коммуникаций предусматривают укрупнение и блокирование основных и подсобно-вспомогательных зданий и сооружений, если это не противоречит условиям технологического процесса, санитарным, ветеринарным и противопожарным требованиям и целесообразно по технико-экономическим соображениям.

Здания и сооружения ориентируют относительно частей горизонта и ветров преобладающего направления так, чтобы обеспечить наиболее благоприятные условия для естественного освещения, проветривания и инсоляции помещений.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие хозяйства относятся к фермерским?
2. Какие земельные участки не могут предоставляться фермерским хозяйствам?
3. Каким образом осуществляется выбор территории для сельскохозяйственной производственной зоны?
4. С какой целью устраиваются санитарно-защитные зоны?
5. Какие сельскохозяйственные здания и сооружения размещают
6. на территории производственной зоны сельских населенных пунктов?
7. Для каких сельскохозяйственных предприятий устраивается санитарно-защитная зона шириной 50м?
8. Для каких сельскохозяйственных предприятий устраивается санитарно-защитная зона шириной 1000м?
9. Какие виды сельскохозяйственных зданий и сооружений допускается устраивать в санитарно-защитной зоне?
10. Каким должен быть рельеф участка, предназначенного для сельскохозяйственной производственной зоны?
11. С какой целью при проектировании сельскохозяйственной производственной зоны применяют принцип кооперирования? блокирования?

ТЕМА 2. КОНСТРУКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

ЛЕКЦИЯ 2.1. (2 ЧАСА) КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ И ЭЛЕМЕНТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

План:

1. Основные схемы каркасов сельскохозяйственных зданий. Полные и неполные каркасы.
2. Основные понятия о конструктивных элементах сельскохозяйственных зданий.
3. Конструкции подземной и надземной частей промышленных каркасов сельскохозяйственных зданий.

Ключевые слова:
конструктивные схемы, полные, неполные каркасы, конструктивные элементы сельскохозяйственных зданий, конструкции подземной, надземной частей, унифицированные элементы

Цель лекции: изучить конструктивные схемы и элементы сельскохозяйственных зданий

Как было отмечено выше, *сельскохозяйственные здания* отличаются от гражданских и промышленных зданий особенностями функционально-технологических процессов, накладывающими свой отпечаток на этажность зданий и их конструктивное решение. В большинстве случаев сельскохозяйственные здания проектируют *одноэтажными в каркасном варианте*.

ПРОБЛЕМА!

Наиболее целесообразны для сельскохозяйственных производственных зданий конструктивные решения в виде полносборных каркасов, решаемых по схеме из трехшарнирных рам и арок. Однако, в настоящее время строительство зданий по вышеописанным конструктивным схемам значительно сокращено. От

По характеру передаваемых на фундаменты нагрузок можно выделить три конструктивные схемы сельскохозяйственных зданий:

стоечно-балочная, консольно-балочная и конструктивная схемы с использованием различного типа ферм и безраспорных оболочек – преобладающими являются вертикальные сосредоточенные нагрузки;

конструктивная схема с неполным несущим каркасом – стены несущие и преобладающими являются равномерно распределённые нагрузки;

схема из трёхшарнирных рам и арок – одновременное воздействие вертикальной нагрузки и горизонтального распора, определяющим в схеме является распор.

Основными схемами каркасов производственных сельскохозяйственных зданий являются стоечно-балочные системы полного каркаса, схемы с применением различных ферм, распорных рам и арок (рис 1.1,а). При полном несущем каркасе, кроме наличия внутренних опор, наружные стены заменены колоннами с устройством самонесущих стен или

навесных панелей (рис 1.1). При неполном каркасе наружные несущие стены воспринимают

полезные нагрузки, а внутренний каркас состоит из одного (нескольких) рядов промежуточных стоек-колонн (рис 1.1, в).

Рамные конструкции.

Наибольшее распространение в каркасах сельскохозяйственных зданий получили трехшарнирные железобетонные рамы. Рамы собирают из двух Г-образных полурам, шарнирно соединенных с фундаментами и в коньковом узле. Шаг установки рам 6м. Стойки и ригель полурамы имеют переменное прямоугольное сечение при постоянной толщине полурамы 180 мм. Конструкции рам изготавливают из тяжелого железобетона марки М 300 с обычным армированием сварными каркасами (арматура класса АШ).

Кроме железобетонных в качестве несущих конструкций покрытий применяют стальные треугольные фермы. Элементы верхнего пояса ферм приняты коробчатого сечения, которое образовано сваркой двух швеллеров. Нижний пояс и элементы решетки выполнены из прокатных уголков.

Железобетонные каркасы. В качестве основных схем железобетонных каркасов производственных сельскохозяйственных зданий приняты стоечно-балочные системы.

Сборные железобетонные колонны каркаса (рис.2.1.1) имеют сечение 200x200 или 300x300 мм из бетона марки М 200 с армированием сварными каркасами.

Колонны – крайние и средние. В крайних колоннах предусмотрены детали из полосовой стали для крепления элементов стен.

Фундаменты под колонны – сборные стаканного типа.

Фундаментные балки изготавливают таврового сечения в пролете и прямоугольного у опор длиной 5980 мм, высотой 450 мм с полкой шириной 200 мм и с ребром шириной 120 мм.

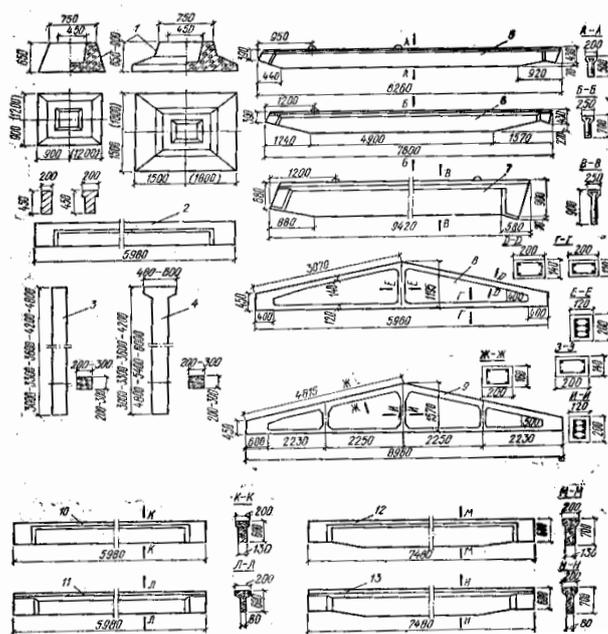


Рис. 2.1.1. Унифицированные сборные железобетонные изделия для строительства сельскохозяйственных зданий:

1-фундаменты стаканного типа; 2-фундаментная балка; 3-колонна крайняя; 4-колонна средняя; 5-односкатная балка пролётом 6 м; 6-односкатная балка пролётом 7,5 м; 7-односкатная балка пролётом 9 м; 8-треугольная безраскосная ферма пролётом 6 м; 9-треугольная безраскосная ферма пролётом 9 м; 10,11-балки чердачных перекрытий пролётом 6 м; 12 м; 12-балки чердачных перекрытий пролётом 7,5 м.

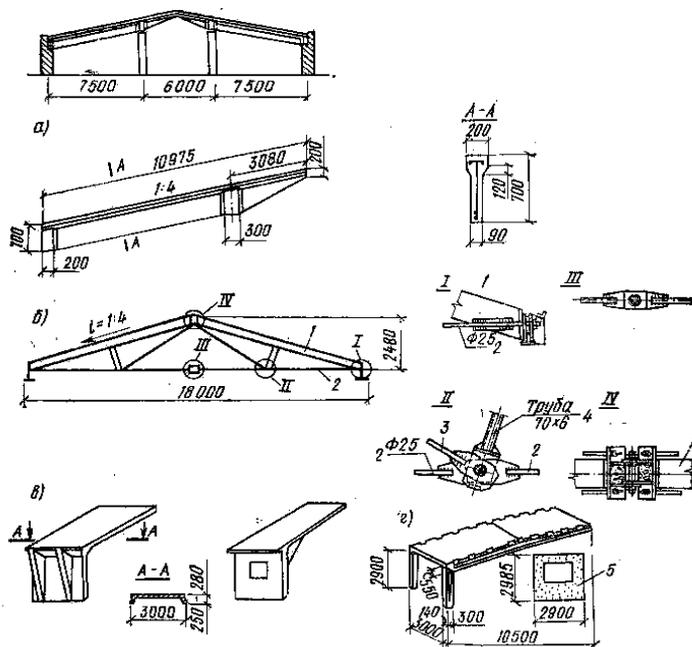


Рис. 2.1.2 Сборные железобетонные несущие конструкции:

а-односкатная консольная балка длиной 10,5 м; б-сталежелезобетонная ферма пролётом 18м; в-рамно-панельный вариант конструкции; г-объемный железобетонный элемент; 1-железобетонный верхний пояс; 2-стальная затяжка; 3-раскос; 4-стойка; 5-навесная панель

Типовые железобетонные балки для скатных покрытий изготавливают для пролетов 6; 7,5 и 9 м сплошного таврового сечения с толщиной ребра 90 мм, которое уширено у опор. Безраскосные треугольные фермы пролетом 6 м разработаны с ненапрягаемой арматурой. Для покрытий однопролетных зданий предназначены предварительно напряженные безраскосные треугольные фермы пролетами 12 и 18 м (рис. 2.1.2).

Конструктивными элементами сельскохозяйственного здания являются: фундаменты, стены, колонны, фермы, балки покрытий (перекрытий), полурамы, арки, плиты перекрытия и покрытия, крыша, лестница, перегородки, окна, двери и полы.

Фундаменты - подземная часть здания, непосредственно передающая нагрузку сооружения на грунт основания.

Стены - наружные выполняют ограждающую функцию и обеспечивают необходимый температурно-влажностный режим. Внутренние стены разделяют здание или отделяют отапливаемые помещения от неотапливаемых.

Колонны – стойки, поддерживающие несущие перекрытия или крыши.

Перекрытия разделяют здание по высоте на этажи и передают собственную массу и приходящиеся на них полезные нагрузки на стены или отдельные опоры.

Фермы, арки, полурамы, балки – несущие конструкции покрытий, передающие нагрузки на стены или стойки.

Плиты покрытия – ограждающая часть покрытия, передающие нагрузку на несущие конструкции покрытия.

Крыша состоит из несущей части (стропила, прогоны, стойки) и защитного элемента, называемого кровлей. *Кровля* имеет водонепроницаемый ковер, выполняемый из различных материалов, и основание (обрешетку, утеплителя, настил). Конструкцию, объединяющую в себе функции чердачного перекрытия и крыши, называют *совмещенным покрытием*.

Лестницы служат для сообщения между этажами.

Перегородки служат для разделения здания на отдельные помещения. Перегородки являются не несущими конструктивными элементами.

Окна обеспечивают помещениям достаточное естественное освещение.

Двери служат для сообщения между помещениями и наружным пространством.

Ворота предназначены для ввода в помещения крупных животных, въезда транспортных средств или крупного технологического оборудования.

Предприятиями стройиндустрии освоена широкая номенклатура индустриальных железобетонных изделий и облегченных конструкций для различных типов полносборных сельскохозяйственных зданий.

Для *подземной* части *полносборных сельскохозяйственных* зданий применяют:

- фундаментные башмаки (рис 2.1.3, а) со стаканом для установки колонны;
- короткие пирамидальные сваи (рис 2.1.3, б);
- сваи-колонны (рис 2.1.3, в), совмещающие функции фундамента и колонны;
- фундаментные балки (рис 2.1.3, г), являющиеся опорами для наружных стен;
- цокольные пустотелые балки (рис 2.1.3, д), укладываемые по периметру наружных стен и выполняющие такую же функцию, как и фундаментные балки.

Для несущих элементов *надземной* части зданий используют:

- железобетонные колонны квадратного сечения (рис 2.1.4, а, б), сплошные или пустотелые;
- полурамы (рис 2.1.4, в) из железобетона или клееной древесины, совмещающие функции стенового каркаса и несущих элементов покрытия;
- одно-, двускатные стропильные железобетонные балки (рис 2.1.4, г, д), сплошные или пустотелые, или изготовленные из клееной древесины;
- бесраскосные треугольные фермы (рис 2.1.4, е) из железобетона или керамзитобетона для пролётов 6, 9, 12 и 18 метров;
- сталежелезобетонные фермы (рис 2.1.4, ж) пролётом 12 и 18 м;

- металлодеревянные фермы и арки (рис 2.1.4 и, к) пролетом 18 и 21 м;
стальные треугольные фермы (рис 2.1.4, л) пролётом 18 и 21 м.

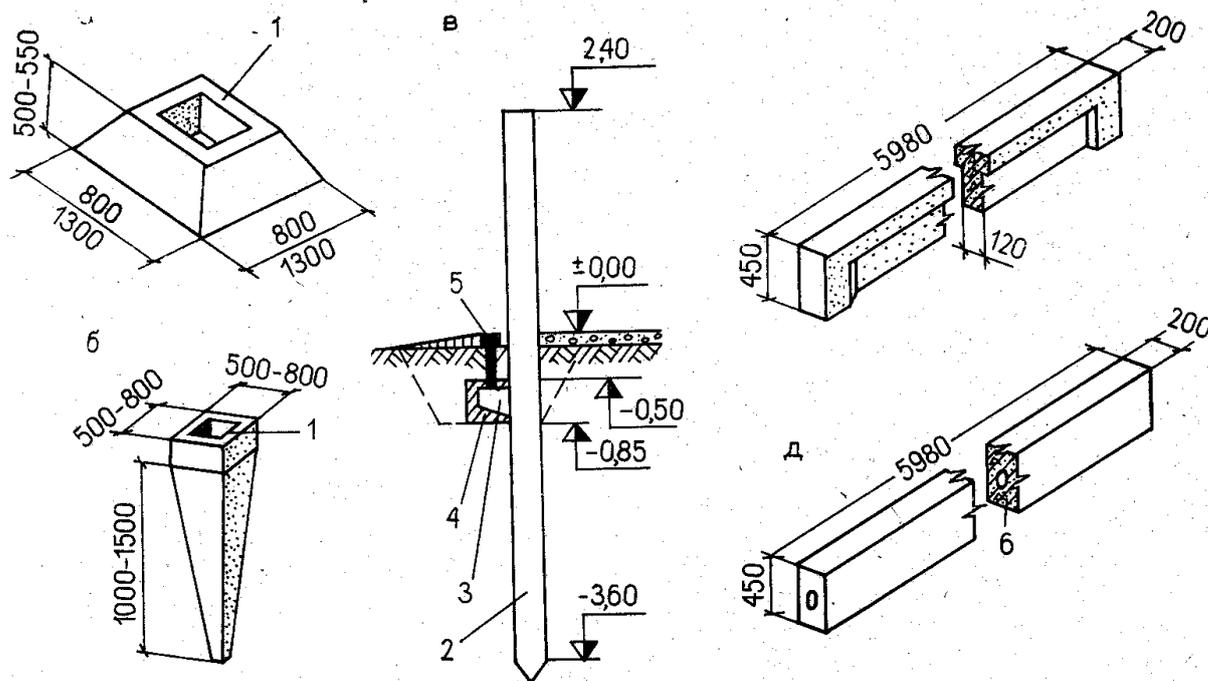


Рис 2.1.3. Сборные железобетонные конструкции подземной части сельскохозяйственных зданий:

а – фундаментные башмаки; б – пирамидальные короткие сваи; в – сваи-колонны; г – фундаментные балки; д – цокольные панели; 1 – «стакан» размером 450х450 мм; 2 – свая сечением 200х200 или 300х300 мм; 3 – опорный стальной столик; 4 – обетонирование; 5 – фундаментная балка; 6 – отверстие диаметром 140 мм

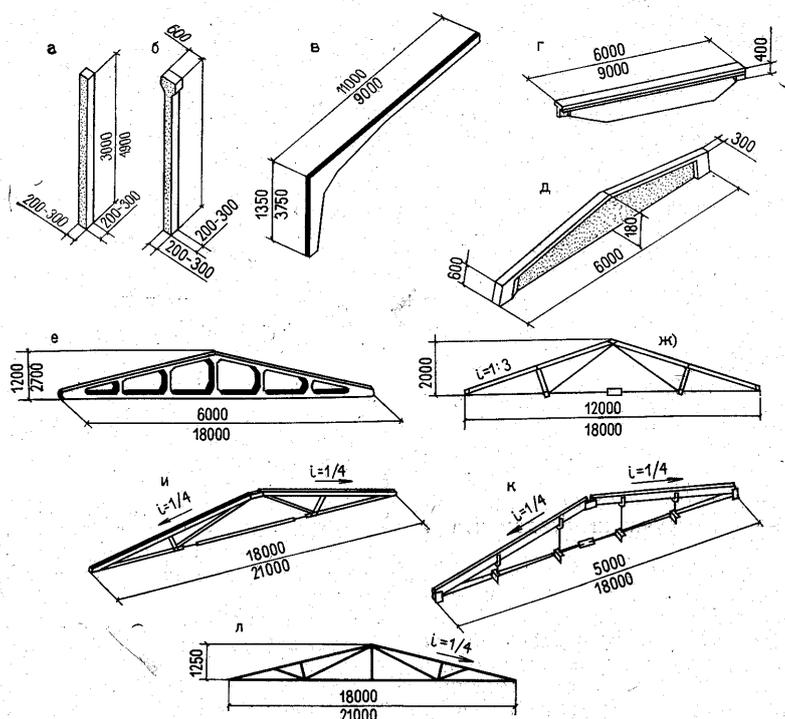


Рис 2.1.4. Несущие элементы надземной части сельскохозяйственных зданий
 а – колонны крайнего ряда; б – колонны среднего ряда; в – железобетонная полурама; г – односкатные балки покрытия; д – двускатные балки покрытия; е – бескаркасные керамзитобетонные фермы; ж – сталежелезобетонная ферма; и – деревянная ферма со стальной затяжкой; к – треугольная арка со стальной затяжкой; л – стальная стропильная ферма

Ограждающими элементами в сельскохозяйственных зданиях служат: стеновые панели (рис 2.1.5, а, б, в, г) одно- двух- и трехслойные из легких и ячеистых бетонов, арболита, асбестоцементных листов и других материалов; панели покрытий (рис 2.1.5, д, е, ж) железобетонные или асбестоцементные.

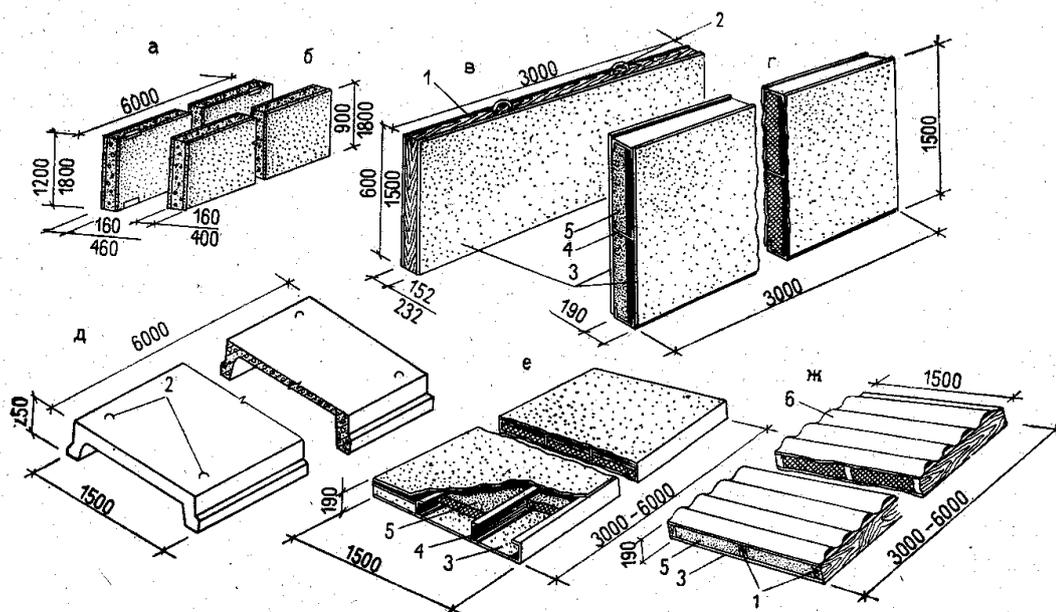


Рис 2.1.5. Ограждающие элементы сельскохозяйственных зданий
 а - однослойные стеновые панели из легкого бетона; б – двухслойные стеновые панели с защитным слоем из тяжелого бетона; в – асбестоцементные стеновые панели на деревянном каркасе; г – стеновые панели с каркасом из асбестоцементных швеллеров; д – железобетонные плиты покрытия; е – плиты покрытия с каркасом из асбестоцементных швеллеров; ж – плиты покрытия с обшивкой из волнистых асбестоцементных листов; 1 – рейки деревянного каркаса; 2 – монтажные петли; 3 – обшивка; 4 – каркас из асбестоцементных швеллеров; 5 – минераловатный или другой утеплитель; 6 – покрытие из волнистого асбестоцементного листа

При возведении полносборных зданий используются и другие промышленные изделия (рис 2.1.6), например плиты для полов в стойлах для животноводческих помещений, кормушки и т.д.

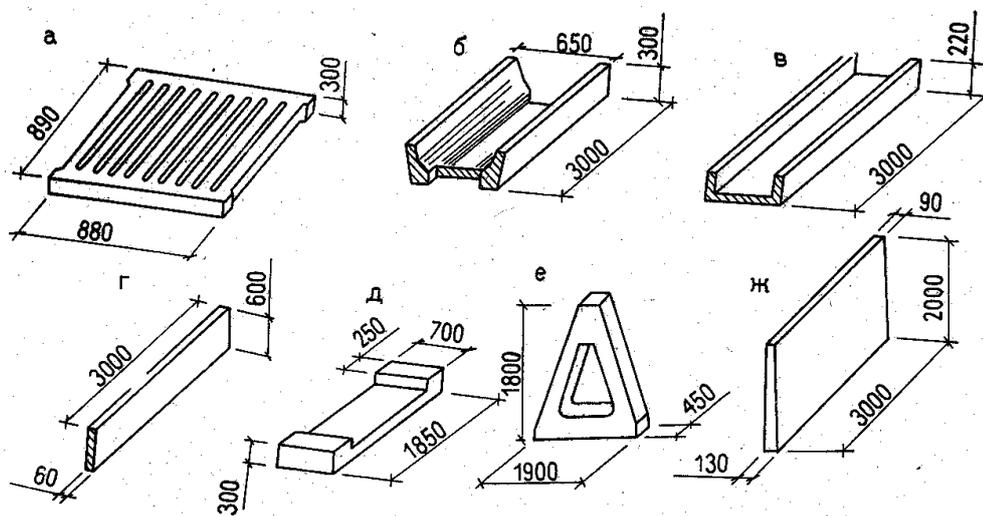


Рис 2.1.6. Железобетонные конструкции сельскохозяйственных зданий:
 а – решетчатая плита пола; б – лоток кормушки; в – лоток скребкового транспортера; г – задняя стенка кормушки; д – подушка опорной рамы силосохранилища; е – рама силосохранилища; ж – боковая плита силосохранилища

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие схемы каркасов производственных сельскохозяйственных зданий относят к основным?
2. Чем неполный каркас отличается от полного каркаса?
3. Какие конструкции используют для подземной части полносборных каркасных сельскохозяйственных зданий?
4. Назовите конструкции надземной части полносборных сельскохозяйственных зданий?
5. Какие железобетонные конструкции сельскохозяйственных зданий относят к специальным?
6. К каким конструкциям относится лоток скребкового транспортера? Кормушка?
7. Какие материалы используются для конструкций наземной части каркасов?
8. Какие виды крыш характерны для сельскохозяйственных зданий?
9. Чем сельскохозяйственные производственные здания отличаются от промышленных зданий?
10. При каких видах конструктивных схем в зданиях используются несущие стены? Самонесущие стены?

ЛЕКЦИЯ 2.2. (2 ЧАСА) ФУНДАМЕНТЫ. МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ. ЛЕНТОЧНЫЕ МОНОЛИТНЫЕ И СБОРНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ. СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ. ФУНДАМЕНТЫ ПОД ОПОРЫ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ. ФУНДАМЕНТЫ ПОД НЕСУЩИЕ РАСПОРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

План:

1. Определение фундамента и основания под фундамент. Глубина заложения фундаментов.
2. Виды фундаментов сельскохозяйственных зданий
3. Ленточные фундаменты
4. Фундаменты под опоры каркасных зданий
5. Фундаменты под несущие распорные конструкции
6. Свайные фундаменты
7. Фундаменты в вытрамбованных котлованах и буронабивные сваи

Цель лекции: Изучить основные материалы, конструкции фундаментов сельскохозяйственных производственных зданий и способы их устройства.

Фундаменты – несущие конструкции подземной части, непосредственно передающие нагрузку

Ключевые слова:
фундаменты, основания, глубина заложения, виды фундаментов, простейшие фундаменты из местных материалов, ленточные фундаменты, фундаменты под опоры, под распорные конструкции, сваи

ПРОБЛЕМА

Местный строительный материал – бутовый камень обладает достаточной прочностью и доступностью для возведения фундаментов под несущие конструкции сельскохозяйственных зданий. Тем не менее, применение его для фундаментов зданий, строящихся в районах повышенной сейсмичности ограничивается. С чем

от зданий на грунт основания. Малоэтажные сельскохозяйственные здания, не несущие больших нагрузок, строят в большинстве случаев на естественных основаниях.

Грунт, который служит *основанием*, должен иметь достаточную несущую способность, малую и равномерную сжимаемость, трудно размываться и не подвергаться выветриванию.

Несущий слой грунта – слой, который воспринимает нагрузку и передаёт её на нижележащие подстилающие слои.

Глубина заложения фундаментов зависит от назначения (отапливаемое или неотапливаемое) и конструктивных особенностей здания (например, наличие подвалов, подземных коммуникаций, каналов, лотков и т.д.), величины и характера нагрузок, действующих на основание; глубины заложения несущего слоя грунта; существующего и проектируемого рельефа местности; глубины промерзания и уровня грунтовых вод.

Глубина заложения фундаментов определяется от поверхности планировки до подошвы фундамента. При наличии бетонной подготовки под фундаментом глубина заложения принимается до её низа.

При выборе глубины заложения фундаментов малоэтажных сельскохозяйственных зданий решающее значение имеет глубина промерзания грунтов и исключение возможности промерзания пучинистых грунтов под подошвой фундамента. Такие грунты при промораживании увеличиваются в объёме, а после оттаивания дают значительные осадки, что приводит к повреждению фундаментов.

Минимальная глубина заложения фундаментов во всех грунтах, кроме скальных, должна приниматься не менее 0,5 м от поверхности наружной планировки.

Для внутренних стен и колонн *отапливаемых зданий*, в том числе и животноводческих зданий, если при эксплуатации в них постоянно поддерживается положительная температура, глубину заложения фундаментов определяют только по условию прочности основания, но глубина должна быть не менее 0,5 м. Исключение промерзания грунта в период строительства обеспечивают теплозащитные мероприятия.

В *неотапливаемых зданиях* глубину заложения фундаментов наружных и внутренних стен у колонн принимают не менее расчётной глубины промерзания для всех видов грунтов. Расчётная глубина промерзания грунта H в этих случаях определяется с учётом коэффициента $m_t = 1,1$.

Во всех случаях заложения фундаментов должен быть обеспечен отвод поверхностных и атмосферных вод, чтобы защитить основание от увлажнения. Это достигается планировкой участка с устройством поверхностных канав и лотков, а также достаточным уплотнением грунта при засыпке пазухов котлованов и траншей. Естественный сток атмосферных вод от стен здания достигается при планировочном уклоне площадки не менее 0,03 и устройстве по периметру наружных стен отмостки шириной 700-1000 мм. Отмостка заглубляется в 100 мм и возвышается над уровнем земли у цоколя на 150-200 мм. Защитный слой отмостки чаще всего делают по щебёночной подготовке из бетона или асфальтобетона.

Для предохранения стен от грунтовой и капиллярной влаги по поверхности цоколя, выровненной раствором, выше отместки укладывают гидроизоляцию из двух слоев толя, рубероида или слоя цемента.

Виды фундаментов сельскохозяйственных зданий. Простейшие фундаменты одноэтажных зданий со стенами из местных строительных материалов – столбчатые каменные из бутового камня или из обыкновенного обожженного кирпича.

В плане *столбы* размещают по углам здания, в местах взаимного пересечения капитальных стен, а также под всеми капитальными внутренними и наружными стенами через каждые 2-3 м так, чтобы они находились под столбами каркаса стен или под стенками, но не под проёмами.

Сечение столбов в плане определяется расчётами, но размеры их при кладке из рваного бутового камня – не менее 600×600 мм и более. Кирпичные фундаментные столбы делают сечением 380×510 мм и более. В зависимости от назначения здания столбы выводят на 200-500 мм над поверхностью земли. Заполнение между столбами делают из бутового камня или из кирпича и заглубляют ниже уровня земли на 300-400 мм. Ширина заполнения из бутового камня 400 мм, кирпича – 250 мм (в 1 кирпич).

Кладку фундаментных столбов ведут с перевязкой швов горизонтальными рядами. Для этого на каждый ряд подбирают камни одинаковой высоты. Кладку заполнения не перевязывают с кладкой столбов, чтобы при неравномерности осадки столбов и кладки заполнения не образовались трещины.

Для зданий с массивными стенами экономически целесообразны *столбчатые фундаменты* закладывать на большую глубину. При таком конструктивном решении нагрузка от массивных стен на столбчатые фундаменты передаётся через сборные железобетонные перемычки, состоящие обычно из нескольких железобетонных балок или несущих перемычек прямоугольного сечения.

Конструкция столбчатых фундаментов, в которой арочные перемычки при расстоянии между столбами 2,5-4 м выполнены из тонкостенных бетонных коробчатых блоков. В зависимости от толщины здания арки делают в одну или две ветви. Арки упираются в трапециевидные бетонные подушки, уложенные на столбы. После сборки клиновидные швы и специальные карманы в блоках заполняются бетоном, что одновременно является замоноличиванием арок. Цоколи и пазухи между арками заполняют местным камнем на растворе 10 и 25. Блоки для арок изготавливают из бетона марки М150, а опорные подушки из бетона марки М75.

Клинчатые, рядовые и арочные перемычки в наружных фундаментах во избежание чрезмерного охлаждения подпольного пространства заглубляют в землю на 250-350 мм, а во внутренних фундаментах на 100-150 мм.

Чтобы грунт при замерзании и пучении не подпирал перемычку, между перемычкой и грунтом оставляют небольшой зазор или делают подсыпку по грунту из сухого песка или шлака высотой 100-150 мм.

Фундаменты деревянных сельскохозяйственных и временных навесов можно устраивать из дерева в виде ступьев. Незащищённый от гниения деревянный фундамент, выполненный из сосны диаметром около 26 см,

служит в глинистых грунтах до 3-5 лет. Антисептирование древесины увеличивает срок службы фундамента до 10-15 лет. В случае, когда деревянные фундаменты находятся ниже уровня грунтовых вод, дерево может служить неопределённо долго. Простым и эффективным способом увеличения срока службы фундаментов является предварительный обжиг древесины с последующей её осмолкой.

Ленточные фундаменты (рис.2.2.1) применяют для сельскохозяйственных зданий с массивными стенами тогда, когда возможно мелкое их заложение, а столбчатые фундаменты экономически неоправданны. Ленточные фундаменты применяют также в зданиях с подвалами и располагают под всеми наружными и внутренними капитальными стенами здания. Ширину ленточных фундаментов принимают равной толщине отштукатуренных стен, увеличенной на сумму обреза для образования цоколя и перехода от кладки фундамента к кладке стен.

Иногда переход от фундамента к стене делают без цоколя при ширине фундамента менее толщины стены. В этом случае ленточный фундамент выводят на 20-30 см ниже уровня земли и стена нависает над ней.

Простейшие ленточные фундаменты – гравийные и щебёночные. Гравий или щебень укладывают в траншеи слоями толщиной 150-200 мм с тщательным трамбованием и заливкой каждого слоя раствором. Гравийный или щебёночный слой не доводят до уровня земли на 50-100 мм и с этого уровня заменяют кладкой из бутового камня или кирпича. Эти виды ленточных фундаментов применяют для небольших временных сельскохозяйственных построек на прочных сухих грунтах.

Ширина фундамента из бутового камня должна быть не менее 600 мм, а из постелистого не менее 500 мм.

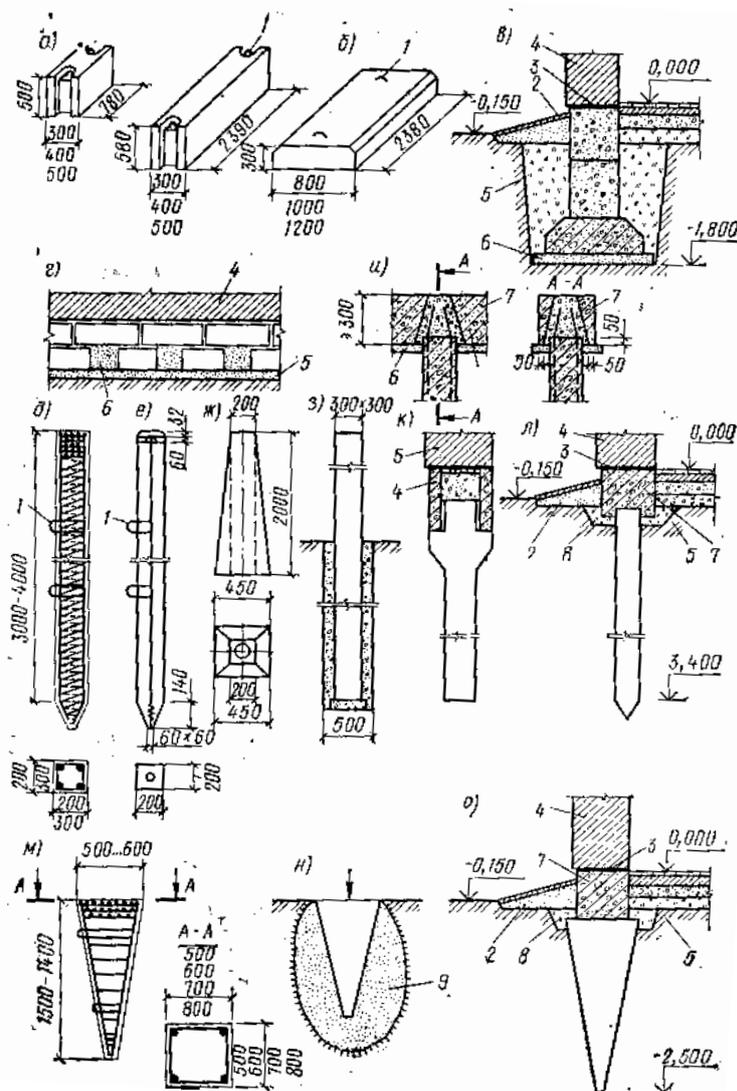


Рис.2.2.1. Конструкции сборных ленточных и свайных фундаментов: а – стеновые фундаментные блоки; б – фундаментная плита-подушка; в – разрез ленточного фундамента; г – прерывистые фундаменты; д – призматические сваи; е – забивная предварительно-напряженная свая; ж – забивной пирамидальный блок; з – свая-мачта; и – узлы сопряжения сборного ростверка с призматическими сваями; к – фундаменты на сваях с колоннами; л – конструктивное решение фундаментов на призматических сваях с консолями; м – конструктивное решение фундаментов на призматических сваях; н – короткая пирамидальная свая; о – схема совместной работы пирамидальной сваи с грунтом; п – конструкции фундамента на коротких пирамидальных сваях; 1 – монтажные петли; 2 – отмостка; 3 – гидроизоляция; 4 – стена; 5 – грунт; 6 – песок; 7 – ростверк; 8 – засыпка песком или шлаком; 9 – уплотненного грунта.

При больших нагрузках на стены давление на грунт необходимо распределять на большую площадь, а фундаменты под 2-3 этажные здания уширяют уступами. Высота каждого уступа должна быть не менее двух рядов кладки и отношение высоты уступа к его выносу не менее 1,5-2.

Устройство ленточных бутовых и бутобетонных фундаментов целесообразно при глубине их заложения до 700 мм. При закладке фундамента на большую глубину нижняя часть его может быть выполнена из хорошо фильтрующихся грунтов (гравия, крупного и средней крупности песка), который углубляют фундамент, а также служат в качестве подушки. Такие подушки целесообразно делать в песчаных, глинистых и суглинистых

непросадочных грунтах высотой не менее 500 мм. Песок и другие материалы при устройстве подушек укладывают слоями не более 150 мм с поливкой водой и тщательным уплотнением каждого слоя. При устройстве песчаной подушки каменную или кирпичную часть фундамента делают высотой не менее 500 мм.

Для устройства ленточных фундаментов в малоэтажных сельскохозяйственных зданиях можно использовать грунтобетон, изготовляемый из смеси цемента и природного или улучшенного добавками (песком, глиной, известью) грунта. Для этой цели пригодны супесчаные и суглинистые грунты, содержащие не более 30% глинистых частиц (фракция не менее 0,005 мм) 15-90% пылевых частиц (0,005 – 0,05 мм), не более 75% песчаных частиц (0,05 – 2 мм).

Для устройства фундаментов можно применять пластичный (трамбованный) грунтобетон, изготовленный на портландцементе марки не ниже 300. Пластичный грунтобетон имеет высокую прочность, морозостоек, для его изготовления требуется меньше цемента, чем для литого бетона.

Грунтобетонную смесь укладывают в траншеи слоями 100-200 мм и каждый слой тщательно уплотняют трамбовками до получения плотной массы с глянцевитой поверхностью.

При наличии передвижных гидравлических прессовальных станков из приготовленной грунтоцементной массы предварительно изготовляют полнотелые блоки. Для фундаментов применяют блоки из цемента марки не ниже 75, укладывают их на растворе марок 10-25.

Чтобы предупредить неравномерную осадку и появление трещин, кладку ленточных фундаментов из грунтобетона начинают с пониженных участков и переходят от одной глубины к другой, например от фундаментов подвала к фундаментам под стены, делают уступами высотой не более 500 мм и длиной не менее 1000 мм.

В местах сопряжения участков здания, располагаемых на неоднородных грунтах с различной несущей способностью, а также, если вновь возводимые здания пристраивают к существующим и если разница высот соседних участков зданий 10 м и более, делают осадочные швы на высоту всего здания от подошвы фундамента до карниза стен.

Осадочные швы в ленточных фундаментах выполняют прямыми в вертикальной плоскости. В кладке оставляют зазор, заполняемый досками толщиной 12-15 мм. Глубокие колодцы и ямы, попадающие под подошву фундамента, расчищают и засыпают землёй или песком и перекрывают арками или перемычками. Небольшие ямы заполняют бутовым камнем или песком. Цоколь в ленточных фундаментах обычно делают из тех же материалов, что и фундамент, и выкладывают в животноводческих и других производственных зданиях на высоту не менее 200 мм.

Фундаменты под стены подвальных помещений закладывают на глубину не менее 500 мм и отметки чистого пола подвала, при этом должна предусматриваться защита боковой поверхности стен подвала от проникающей в грунт атмосферной влаги. Для этого стены подвала с наружной стороны обкладывают слоем жирной мятой глины или покрывают горячим битумом.

Горизонтальную изоляцию стен подвала устраивают как в уровне пола подвала, так и выше отмостки.

При высоком уровне грунтовых вод необходима гидроизоляция всех конструкций подвала, расположенных в зоне влажных грунтов. В этом случае стены подвала со стороны земляного откоса оклеивают по битумной мастике в два или три слоя рулонными материалами. Чтобы предохранить изоляцию от повреждения, её защищают снаружи кирпичной кладкой в полкирпича. Пол должен быть также водонепроницаемым, причём изоляция стен и подвала должна быть неразрывной.

Фундаменты под несущие распорные конструкции. Особенностью работы фундаментов под пятой трехшарнирных рам (рис.2.2.2), арок и сводов является то, что они работают на совместное действие как вертикальных, так и горизонтальных нагрузок, значительных по величине. Так, например, расчетные нагрузки в трехшарнирных рамах сельскохозяйственных зданий для пролёта 21 м составляют: вертикальная – 31,6 кН; горизонтальная- 25,1 кН. Все это приводит к увеличению расхода материалов на устройство фундаментов, значительно превышающему расход бетона по сравнению с фундаментами для других конструктивных схем (табл.2.1.1).

Табл. 2.1.1.

Технико-экономические показатели различных конструктивных схем с учетом расхода материалов на устройство фундаментов.

Конструктивная схема несущего каркаса	Конструкция	Расход материалов на один поперечный элемент	
		Бетон, м ³	Сталь, кг
Безраскосная железобетонная ферма на колоннах пролетом 18 м	Фундаменты	1,54	52,6
	Железобетонные фермы и колонны	3,4	728,4
	ВСЕГО	4,94	781
Стойечно-балочная с применением односкатных 9-м балок и колонн	Фундаменты	1,75	61,9
	Односкатные балки и колонны	3,1	39,34
	ВСЕГО	4,85	101,24
Трехшарнирная железобетонная рама пролетом 18 м	Фундаменты	2,84	244,6
	Железобетонные полурамы	2,5	456
	ВСЕГО	5,34	700,6

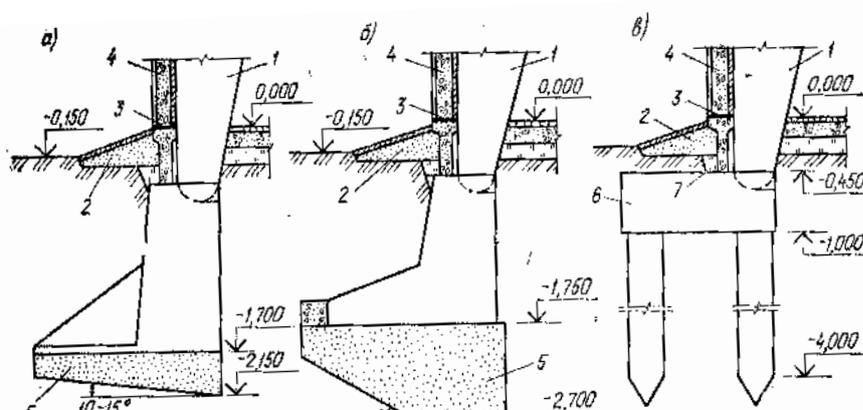


Рис.2.2.2. Конструкции фундаментов под несущие распорные конструкции:
а – фундамент с плоской подошвой, вытянутой в сторону действия горизонтальной нагрузки; б – наиболее распространенный тип сборного фундамента; в – фундаменты под трехшарнирные рамы на призматических сваях; г – сваи таврового сечения с консолью;
д – конструктивное решение фундаментов на коротких пирамидальных сваях;
в – поперечный разрез животноводческого здания с привязкой пирамидальных свай;
1 – трехшарнирная рама; 2 – отмостка; 3- гидроизоляция; 4 – стена; 5 – песчаная или бетонная подготовка; 6 – ростверк; 7 – засыпка песком или шлаком; 8 – железобетонная вставка в распор; 9 - грунт

Наиболее распространенными фундаментами под распорные конструкции являются сборные железобетонные фундаменты с плоской подошвой, вытянутой в сторону действия горизонтальной нагрузки (см.рис.2.2.2). Эти фундаменты вошли в каталог типовых изделий для производственных сельскохозяйственных зданий. Характерные размеры таких фундаментов: высота 0,9 и 1,2 м; размер подошвы для Ф 1 - 1,5x1,5 м; для Ф 2-1,8x1,5 м; для Ф 3-2,4x1,5 м. Расход бетона марки М 200 соответственно составляет 0,78, 0,96 и 1,42 м³.

Укладывают такие фундаменты непосредственно на спланированную поверхность котлована, если в основании залегают крупнообломочные и песчаные грунты, кроме песков пылеватых, или на бетонную подготовку во всех остальных случаях.

Известно, что горизонтальная составляющая сил, действующих на фундамент, воспринимается трением по подошве фундамента: чем больше сопротивление трения материала фундамента по грунту, тем выше устойчивость фундамента на сдвиг.

Для увеличения трения при залегании под плоской подошвой фундаментов глинистых грунтов или пылевых песков устраивают песчаные или бетонные подготовки. Толщину подушки фундамента определяют расчетом, а подошва подготовки должна быть не выше глубины промерзания грунтов. Минимальная толщина песчаной подушки принимается равной 500 мм, а бетонной подготовки 200 мм. Расход материала на устройство бетонной подготовки существенно увеличивается при устройстве фундаментов в слабых или посадочных грунтах. Объём бетона на фундаменты под одну раму достигает 4...6 м³, что значительно увеличивает стоимость фундаментов под распорные конструкции. Большой объем работ по устройству обратной засыпки и нередко низкое качество её уплотнения приводят к просадке полов и отмосток.

Более экономичными являются фундаменты, которые выполняются L-образного типа из бетона марки М 200. Расход бетона на такой один фундамент существенно сокращен за счет введения ребра жесткости вместо сплошной массивной вертикальной части фундамента (см.рис.2.2.2). Применяют эти фундаменты для зданий с трех шарнирными рамами пролетом 12 и 18 м. Меньший размер подошвы принят равным 0,8 м; больший размер подошвы равен 1,2; 1,8 и 2,4 м. Размерам подошвы отвечают и соответствующие высоты фундаментов: так, при размере большей стороны подошвы 1,2 м высота фундаменты 0,8; 1,1 и 1,4 м; при 1,8 м- высота 0,8; 1,1; 1,4; 1,7 и 2 м- высота 1,1; 1,4; 1,7 и 2 м.

Широкое применение для распорных конструкций находят свайные фундаменты.(см. рис.2.1.2, 2.2.1) Одними из распространенных типов являются фундаменты на призматических сваях. При разработке проекта можно принимать фундамент не менее чем из двух призматических свай длиной 3...4 м, сечением 300x300 мм, которые объединяют между собой монолитным ростверком из бетона марки М 200 (см.рис.2.2.1). В плане сваи размещают в один и более рядов, вытянутых в сторону действия горизонтальной силы.

Для увеличения несущей способности фундамента из двух призматических свай на действие горизонтальной нагрузки, где одна из свай забивается наклонно с углом $15...20^{\circ}$ к вертикали.

С учетом того, что в производственных одноэтажных сельскохозяйственных зданиях из трех шарнирных рам преобладающими являются горизонтальные распорные нагрузки, разработана вертикальная забивная свая с консолью. Она имеет тавровое сечение и консоль с гнездом для установки пяты рамы (см.рис. 2.2.1). Принятое сечение такой сваи по сравнению с равновеликим по площади квадратным сечением (30x30) позволяет увеличить жесткость сваи на изгиб в 3 раза, площадь боковой поверхности на 75 %, площадь поверхности, воспринимающей упругий отпор грунта, на 67 %. Вертикальная нагрузка от рам передается через консоль на сваю с эксцентриситетом относительно центра тяжести поперечного сечения сваи.

Такие сваи могут применяться в зданиях с пролетом до 21 м при шаге колонн 6 м, для их изготовления применяют бетон марки М 300.

Характерные размеры сваи с консолью: длина 2,5 ...5м, размеры полки и ребра таврового сечения 0,5 ...0,8 м. Расход бетона на одну сваю 0,5 ...0,8 м³, стали 30...70 кг. Применение свай с консолью рационально в зданиях без глубоких технологических каналов, располагаемых вблизи фундаментов, на площадках со спокойным рельефом, в том числе и с высоким уровнем грунтовых вод в следующих грунтовых условиях: песчаные грунты средней плотности, глинистые грунты с консистенцией до 0,6 и в просадочных грунтах. Учитывая, что погружение консольной части сваи в грунт ненарушенной структуры затруднительно, эти сваи погружают в траншеи, чтобы исключить реактивный отпор грунта в консоли.

Одним из экономичных в определённых грунтовых условиях является вариант с устройством фундаментов под распорные конструкции на коротких пирамидальных сваях (см. рис. 2.1.2).

Уширенное сечение верха сваи и уплотнение грунта, вызванное её погружением, приводят к увеличению сопротивления основания при действии горизонтальной и моментной нагрузки по сравнению со сваями, имеющими вертикально образующий ствол.

Конструктивной особенностью коротких пирамидальных свай, работающих на совместное действие вертикальной, горизонтальной и моментной нагрузок, является то, что в нижней части свай в её острие устанавливается дополнительно увеличенный арматурный стержень диаметром 18 ...22 мм и выполняется спиральная обмотка. Это позволяет избежать появления трещин в нижней части сваи.

Для установки пяты полурамы предусмотрен сборный ростверк, устанавливаемый на сваю или гнездо в пирамидальной свае (см.рис. 2.2.1). Наиболее рациональным является решение устройства гнезда для установки пяты полурамы на обресе сваи по аналогии со сборным фундаментом. Фактическая несущая способность свай при действии вертикальной нагрузки в трехшарнирных железобетонных рамах, как правило, выше расчетной. Сопротивление коротких пирамидальных свай горизонтальной нагрузке, особенно при больших пролетах, иногда оказывается недостаточным. В таких случаях рекомендуется проектировать фундамент из двух коротких

пирамидальных свай. На одну из этих свай опирается пята рамы, и она работает на совместное действие вертикальной и горизонтальной нагрузок, а вторая, дублирующая свая может быть меньших размеров, чем основная.

Применение коротких пирамидальных свай в распорных конструкциях позволяет повысить индустриальность работ, сократить объем земляных работ до 80 % и в 2...2,5 раза, снизить стоимость цикла по возведению подземной части здания по сравнению с фундаментами других видов

Выбор наиболее эффективного варианта из числа рассмотренных должен производиться на основе технико-экономического анализа различных вариантов конструктивных решений фундаментов.

Фундаменты под опоры каркасных зданий (рис.2.2.3). Характерной особенностью каркасных сельскохозяйственных производственных зданий является действие сосредоточенных вертикальных нагрузок, которые передаются на фундаменты колоннами каркаса.

Наиболее распространенным типом фундаментом для стоечно-балочной конструктивной схемы являются фундаменты из отдельных блоков стаканного типа (рис.2.2.3).

Сборные фундаменты под колонны сельскохозяйственных зданий по конструктивному использованию подразделяются на три типа: 1Ф, 2Ф, 3Ф. В зависимости от толщины опирающихся на них стен фундаменты подразделяют на два вида: под стены толщиной до 250 мм (или при их отсутствии) или толщиной более 250 мм. Размеры фундаментов и их технические показатели приведены в табл. 2.2.2.

Табл. 2.2.2

Фундаменты стаканного типа

Марка фундамента	Основные размеры, мм			Расход материала		Масса фундамента, кг
	Длина	Ширина	Высота	Бетон, м ³	Сталь, кг	
1Ф	900	900	650	0,36	14,9	900
1Ф-1	1200			0,49	16,9	1200
1Ф-2		1200		0,55	17,8	1400
1Ф-3				0,59	18,6	1500
2Ф	1500	1500		0,81	17,1	2000
3Ф1			0,77	26,26	1900	
3Ф2	1800	1800	900	1,34	38,6	3400

Изготавливают такие фундаменты из бетона марки М 200. Армируют блоки сварной сеткой из стали класса А-III, которую устанавливают в нижней части фундамента с защитным слоем 30 мм. Для установки колонны в верхней части фундамента предусмотрено углубление (стакан), имеющее форму усеченной пирамиды. Стакан в блоке делают несколько большего сечения, чем колонна, глубина заделки колонны принята 250..300 мм.

Глубина заложения таких фундаментов определяется с учетом унифицированных размеров колонн. Фундаментный блок, как правило,

петли; 2 – арматурная сталь; 3 – гидроизоляция; 4 – стена; 5 – колонна; 6 – грунт; 7 – подготовка под фундамент; 8 – засыпка песком или шлаком; 9 – отмостка; 10 – балка; 11 – ростверк

В случае залегания под подошвой фундамента слабых грунтов вместо бетонной подготовки укладывают железобетонную плиту, размеры в плане и высоту которой определяют расчётом

Передача нагрузки от наружных стен на фундаменты крайнего ряда колонн несущего каркаса осуществляется через фундаментальные балки. Балки изготавливают из бетона М 200. Размеры балок унифицированы и приняты равными (в мм): длина 5880, высота 450. В местах воротных проемов фундаментные балки не устанавливают

Заслуживает внимания мачтовый способ устройства фундаментов, при котором удлиненную колонну каркаса бетонируют в цилиндрической скважине, выполненной буровой машиной. Пространство между колонной и стенкой скважины заполняют бетонной смесью. Применяют мачтовый способ устройства на связных грунтах. К новым типам фундаментов, работающих на действие сосредоточенной нагрузки, относятся фундаменты на коротких пирамидальных сваях.

Фундаменты в вытрамбованных котлованах и буронабивные сваи. Одним из способов сокращения трудоёмкости по устройству фундаментов из местных материалов в построечных условиях является повышение механизации и уменьшение объёма земляных работ. К таким фундаментам относятся фундаменты ленточные и отдельно стоящие в вытрамбованных котлованах, а также буронабивные сваи.

Устройство фундаментов в вытрамбованных котлованах состоит в том, что котлованы под ленточные или отдельно стоящие фундаменты не отрываются, а вытрамбовываются падающей трамбовкой. При этом в вытрамбованный котлован заливают монолитный бетон. При небольших нагрузках в сельскохозяйственных зданиях котлован может заполняться грунтобетоном.

Буронабивными сваями называют сваи из литого бетона, устраиваемые в пробуренных в грунте скважинах. В сельскохозяйственных зданиях с небольшими нагрузками, короткие, до 3 м набивные бетонные, грунтобетонные сваи применяют вместо ленточных фундаментов. Буронабивные сваи устраивают в водоненасыщенных грунтах без крепления стенок скважины глинистым раствором. Чаще всего буронабивные сваи применяются в сложных грунтовых условиях, например при строительстве на просадочных и набухающих грунтах, при уровне грунтовых вод ниже пяты сваи. Для заполнения скважины буронабивных коротких свай длиной до 3 м применяют бетон марок М100 – М200 с осадкой конуса 180 мм. Для повышения несущей способности свай их устраивают с уширенной пятой, что может повысить их сопротивление внешней нагрузке. Набивные сваи экономичнее ленточных фундаментов на 30-50%, трудовые затраты и объём земляных работ при этом сокращаются в 1,5 - 2 раза. Достоинством набивных свай является возможность их изготовления из местных строительных материалов. Производство таких свай осуществляется без сотрясения окружающего грунта и может вестись вблизи существующих

фундаментов. Следовательно, применение буронабивных свай наиболее целесообразно при реконструкции сельскохозяйственных предприятий. К недостаткам буронабивных свай относится сложность их бетонирования в зимнее время. Кроме того, целостность ствола скважины проверяют только сопоставлением расчётного и фактического объёма бетона, что не является достаточно надёжным контролем. Нет возможности определить качество взаимодействия подошвы с основанием, кроме того, скважину может заполнять взрыхлённый или осыпавшийся грунт.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие материалы используются для производства фундаментов сельскохозяйственных производственных зданий?
2. Каким образом определяется глубина заложения ленточных фундаментов? Столбчатых фундаментов?
3. Для чего в фундаментах устраивают осадочные швы?
4. С какой целью поверхности фундаментов и стен подвалов гидроизолируют и какие при этом используют материалы?
5. В каких случаях устраиваются свайные фундаменты?
6. Какие фундаменты выполняются под опоры каркасных зданий и из каких материалов они изготавливаются?
7. Какие особенности конструирования и устройства характерны для фундаментов под несущие распорные конструкции?
8. Какие сваи называются буронабивными и как они устраиваются?
9. С какой целью фундаменты устраивают в вытрамбованных котлованах?
10. Что такое цокольная часть фундаментов и для чего ее устраивают?

ЛЕКЦИЯ 2.3. (2 ЧАСА) СТЕНЫ. МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ. СТЕНЫ ИЗ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ КАМНЕЙ. СТЕНЫ ИЗ МАЛОПРОЧНЫХ МЕСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ. СТЕНЫ ИЗ КРУПНЫХ БЛОКОВ И ПАНЕЛЕЙ

План:

1. Классификация стен. Материалы и конструкции. Стены из естественных камней. Кирпичные стены.
2. Кладка стен сельскохозяйственных зданий из искусственных камней-легкобетонных блоков.
3. Стены из малопрочных местных глиносырцовых материалов.
4. Каркасные стены.
5. Стены из крупных блоков и панелей.

Ключевые слова: стены, материалы и конструкции, кирпичные стены, облегченные стены, стены из глиносырцовых материалов, каркасные стены, стены из крупных блоков и панелей

Цель лекции: изучить материалы, конструкции стен сельскохозяйственных зданий и способы их устройства.

В зависимости от выбранной конструктивной схемы сельскохозяйственного здания его вертикальные ограждающие конструкции – стены могут выполнять несущую, самонесущую, ненесущую (навесную) функции. По месту расположения стены разделяются на наружные

и внутренние. По материалу, из которых стены изготовлены, они делятся на стены из искусственных и естественных камней. По способу устройства подразделяют стены на индустриальные (крупноблочные, панельные) и изготовленные из мелкоштучных элементов.

Широко применяемыми в сельскохозяйственном строительстве стенами, выполненными из мелкоштучных элементов являются **кирпичные**

ПРОБЛЕМА

Для несущих стен сельскохозяйственных зданий с агрессивной технологической средой разработаны конструкции стеновых блоков, которые в сравнении с кирпичными стенами имеют ряд преимуществ, в частности большую индустриальность. Однако, по-прежнему наибольший объем в производстве конструкций стен занимают кирпичные стены. Какими мерами можно разрешить

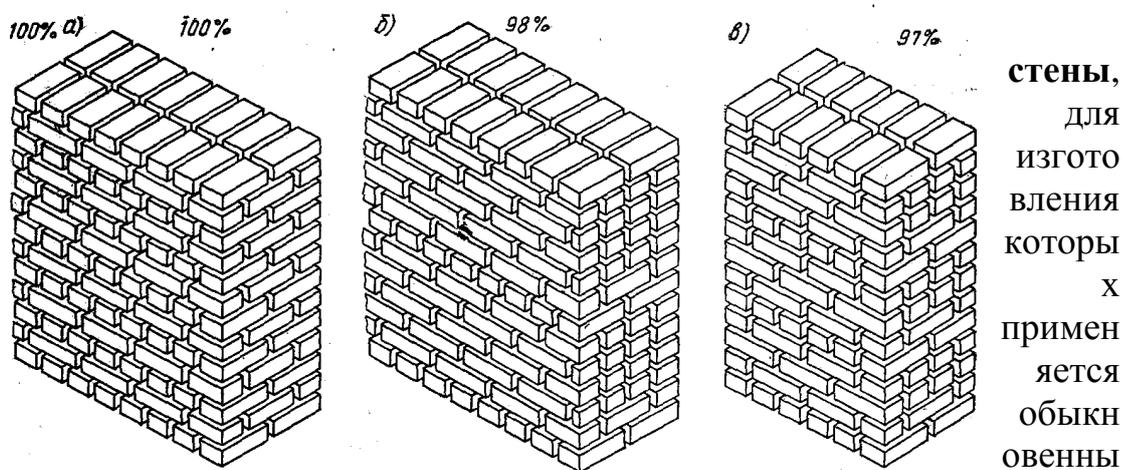


Рис. 2.3.1. а – цепная кладка стены; б – шестирядная (ложковая перевязка) кладка; г – трехрядная кладка

Толщину наружных кирпичных стен определяют теплотехническим расчетом. Внутренние стены делают толщиной не менее 250 мм.

Монолитность кладки и необходимая прочность и устойчивость кирпичных стен обеспечиваются правильной привязкой швов, при этом толщина горизонтальных швов должна быть не более 12 мм, а вертикальных - 10 мм.

При возведении кирпичных стен сельскохозяйственных зданий применяют две системы кладки или перевязки: цепную и ложковую (шестирядную) (см.рис 2.3.1).

В стенах малоэтажных сельскохозяйственных зданий прочность кирпичной кладки используется всего на 20-30%, поэтому для уменьшения расхода кирпича, снижения массы стены и увеличения сопротивления теплопередаче часть кладки стены иногда заменяют менее теплопроводными, чем кирпич, засыпками или вкладышами. Известно несколько видов облегчённых или эффективных кладок.

В сельском строительстве применяется также *облегчённая кладка* с воздушной прослойкой или уширенным вертикальным швом шириной 50 мм. Основная, внутренняя стенка имеет толщину в 1 или 1,5 кирпича в зависимости от необходимой прочности и теплотехнических требований. Наружную стенку выкладывают толщиной в полкирпича и через 5 ложковых рядов связывают тычковым рядом кирпичей с основной стенкой. Воздушный зазор заполняют минераловатными плитами плотностью 22-400 кг/м³ (рис.2.3.2).

Оконные, дверные и воротные проёмы перекрывают сборными железобетонными перемычками.

Рис. 2.3.2. Облегченные кирпичные стены: а – с засыпкой шлаком; б – с заполнением легким бетоном; в – с термовкладышами; 1 – засыпка; 2 – легкий бетон; 3 – термовкладыш.

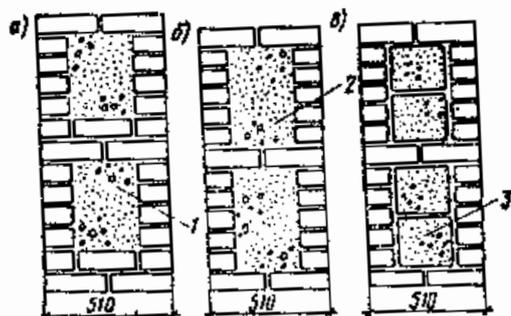


Рис 2.3.2. Облегченные кирпичные стены: а – с засыпкой шлаком; б – с заполнением легким бетоном; в – с термовкладышами; 1 – засыпка; 2 – легкий бетон; 3 – термовкладыш.

Концы балок перекрытий наглухо заделывают в гнёзда стен на глубину 200-250 мм, между балкой и задней стенкой гнезда оставляют зазор. В стенках с засыпками балки опирают на сплошные пояса перемычек, на двухрядные диафрагмы или на деревянные прокладки так, чтобы нагрузки от балок передавались на обе продольные стенки.

Для кладки стен сельскохозяйственных зданий находят применение *легкобетонные камни-блоки* различных размеров и формы (рис 2.3.3, 2.3.4).

Один из распространённых типов мелких легкобетонных блоков имеет размеры 390×190×188 мм.

Кладку из камней с щелевидными пустотами ведут ложками так, чтобы направление щелей было перпендикулярно тепловому потоку в толще стены. В продольном направлении стену перевязывают в полкамня. Стены делают толщиной в 1,5 и 2 камня с нормальным или расширенным до 60 мм вертикальным швом, который заполняют шлаком. Щелевидные пустоты в камнях сверху закрыты, поэтому укладка раствора в горизонтальные швы не вызывает затруднений, возникающих при кладке из трёх пустотных камней со сквозными пустотами, где часть раствора проливается в отверстия. Образующиеся в стене после укладки камней замкнутые узкие воздушные прослойки, не сообщающиеся между собой, имеют высокое термическое сопротивление, повышающее теплотехнические качества стены.

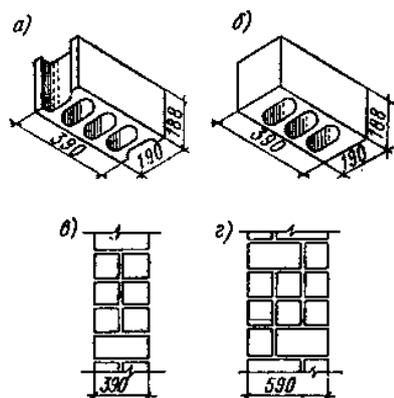


Рис 2.3.3. Стены из легкобетонных трехпустотных камней: а – ложковый камень; б – тычковый камень; в – стена в одинок камень; г – стена в полтора камня

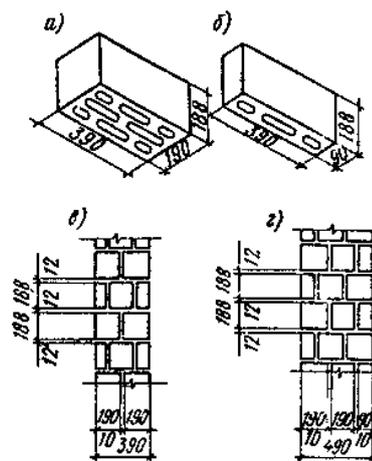


Рис 2.3.4. Стена из легкобетонных камней с щелевидными пустотами: А – камень щелевидный; б – продольная половинка; в и г – разрезы стен

Действующим стандартом предусмотрен также выпуск бетонных камней модульных размеров: 288×288×198, 288×138×198, 288×288×138 и 288×138×138 мм, что позволяет обеспечивать взаимозаменяемость строительных изделий. Марки камней установлены 25, 35, 50, 75, 100.

В сельскохозяйственном строительстве наряду с другими местными стеновыми материалами применяют и *глиносырцовые материалы*, которые наиболее целесообразны в условиях сухого жаркого климата Узбекистана.

Типичными видами глиносырцовых камней являются *саман* и *сырцовый кирпич*. Саман или грунтосаманные блоки изготовляют из жирной глины с

добавлением органических волокнистых материалов (соломенной сечки, древесной стружки и т.п.). Материалом для сырцового кирпича служат лёссовидные суглинки.

Размеры глиносырцовых камней могут быть различными и устанавливаются в зависимости от толщины стен, которая в свою очередь определяется теплотехническим расчётом. Обычными размерами камней, изготовленных с органическими добавками (самана), являются 380×185×120, 390×190×140, 450×220×120 мм. Камни без заполнителей или с тяжёлыми заполнителями имеют размеры 250×120×65 и 250×120×140 мм.

В соответствии с требованиями КМК 2.01.03 – 96 «Строительство в сейсмических районах» здания из грунтовых материалов возводят в 1 и 2 этажа. Общая высота стен из сырцовой кладки не должна превышать данных, указанных в табл.3.1 вышеназванного КМК.

Стены кладут на глиняном растворе одновременно по всей длине с перевязкой швов.

Цоколь зданий из глиносырцовых камней устраивают из естественного камня, бутобетона или обожжённого кирпича.

При возведении стен необходимо учитывать значительную осадку, которая при кладке из хорошо просушенного самана и кирпича-сырца составляет 3-4% высоты стен. Штукатурят стены после того, как они хорошо просохнут и дадут полную осадку. Для штукатурки применяют глинопесчаные или известковые растворы.

Монолитный грунтобетон применяют для возведения стен одно- и двухэтажных сельскохозяйственных зданий с относительной влажностью внутреннего воздуха не более 75%. Использование грунтобетона, как стенового материала, особенно эффективно в районах, мало обеспеченных другими строительными материалами.

Для несущих наружных стен в зависимости от требуемой степени долговечности применяют грунтобетон марок 35 и 50, а для цокольных частей – марок 50-75. Подготовку грунта, приготовление грунтобетонной смеси, укладку её в опалубку и трамбование ведут, как и при возведении из грунтобетона монолитных фундаментов. Готовая масса должна быть уложена в течение 1ч. Длину отдельных участков стены, на которых укладывают смесь, принимают с таким расчётом, чтобы время между укладкой предыдущего и последующего слоёв не превышало 45 мин. При более длительных перерывах в укладке грунтобетонной смеси поверхность ранее уложенного слоя насекают.

Уход за монолитными стенами из грунтобетона заключается в поливке их водой в течение 7 сут. Опалубку снимают после достижения грунтобетоном необходимой прочности, но не ранее чем трое суток.

При возведении бетонных монолитно-набивных оконные и дверные коробки устанавливают на свои места по ходу бетонирования. Предварительно коробки антисептируют и обвёртывают с наружной стороны толем. Для образования притолок и проёмов на время бетонирования между опалубкой и коробкой устанавливают вертикальные доски так, чтобы бетонная смесь при укладке её в опалубку не прошла в проём, а коробки оказались заделанными в стену. Коробки крепят гвоздями к деревянным

просмоленным вкладышам, которые заделывают в стены в процессе бетонирования с обеих сторон коробок.

Перекрышки над проёмами делают из того же бетона, что и сами стены, но с прокладкой по расчёту арматурных стержней диаметром 6-8 мм. Чтобы предохранить эти стены от появления усадочных трещин, рекомендуется по два-три таких же стержня прокладывать на уровне цоколя, над окнами и под балками.

Перекрышки над проёмами в стенах из грунтобетона делают из деревянных брусьев или из сборного железобетона с опиранием на простенки не менее 250 мм.

Поперечная жесткость продольных стен в зданиях большой длины, например в животноводческих, достигается устройством поперечных стен и тамбуров, бетонирование которых ведётся одновременно с бетонированием продольных стен и с прокладкой анкеров.

Во избежание больших напряжений ширину простенков также принимают согласно данных табл.3.1.КМК 2.01.03 -96 «Строительство в сейсмических районах». Концы балок опирают на мауэрлаты или на разгружающие прокладки из пластин и досок.

Каркасные стены представляют собой конструкции, в которых все нагрузки воспринимает каркас, а заполнение стен производится различными материалами, не обладающими значительной механической прочностью, но имеющими достаточные теплозащитные свойства.

Для одноэтажных сельскохозяйственных зданий с помещениями нормальной влажности в Узбекистане применяют *деревянный пространственный каркас*. Заполнением которого служит сырцовый кирпич

(рис 2.3.5)

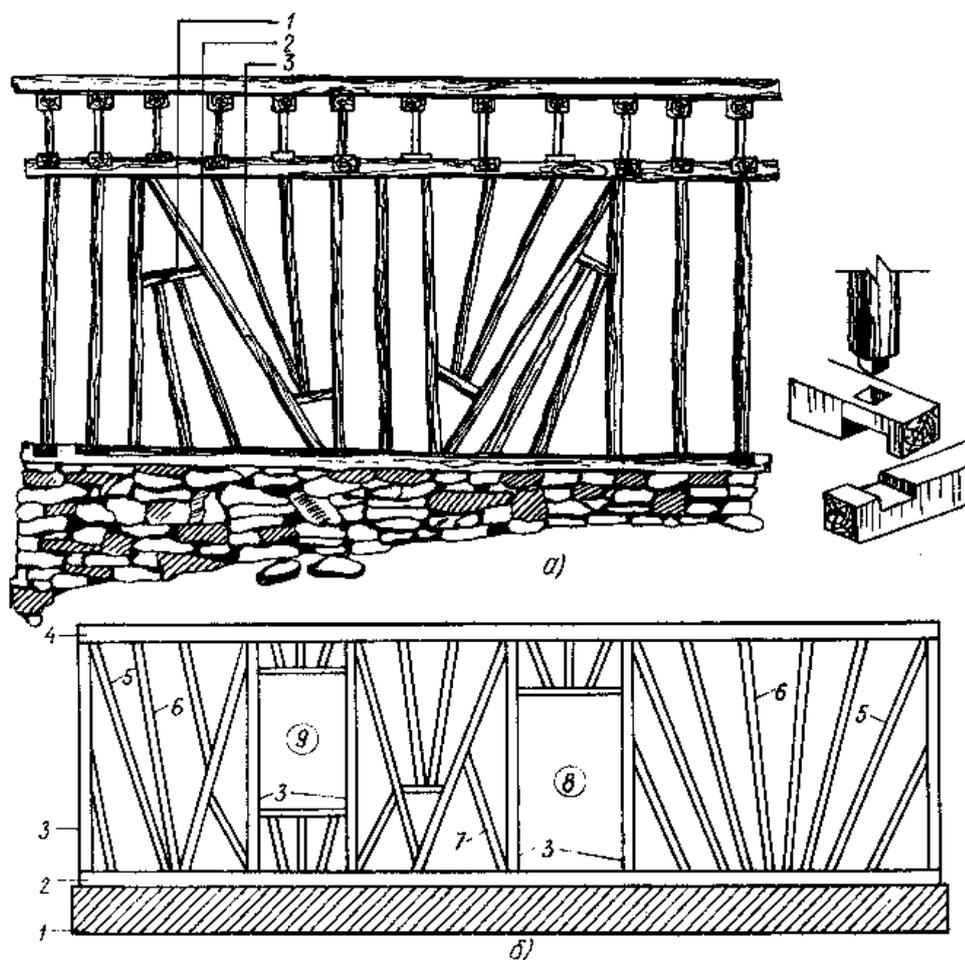


Рис. 2.3.5. Схемы расположения деревянных каркасов (синч): а – монолитный стеновой каркас: 1-промежуточный прогон; 2-раскос; 3-промежуточный раскос; б – элемента синча с оконными и дверными проемами: 1-фундамент; 2-нижний прогон; 3-стойки; 4-верхний прогон (сарров); 5-раскосы; 6-каркасы; 7-подкос (кашак); 8-дверной проём; 9-оконный проем

Двойной или одинарный деревянный каркас для усиления стен устраивается из стоек сечением не менее 100х100 мм или диаметром не менее 100 мм с шагом не более 1200 мм и диагональных подкосов такого же сечения. Вертикальные элементы каркаса должны объединяться нижним и верхним обвязочными поясами из бруса сечением не менее 100х1590 мм. Нижний пояс должен соединяться анкерными металлическими связями диаметром 10-12 мм с цоколем здания. В уровне верха дверных и оконных проемов и низа оконных проемов следует предусматривать горизонтальные пояса из бруса сечением не менее 100х100 мм. Соединение стоек каркаса с поясами должно осуществляться на сквозных шипах и усиливаться полосовыми металлическими накладками.

В зданиях со стенами из низкопрочных материалов следует применять *деревянные балочные перекрытия* с шагом балок не менее 150х200 мм и двойным диагональным настилом (под углом 45°) из досок. Балки перекрытий жестко связываются с антисейсмическим поясом или верхним поясом обвязки стен.

В зданиях с деревянным каркасом в качестве антисейсмических поясов могут использоваться обвязочные балки, соединенные со всеми стойками каркаса.

Оконные и дверные коробки прибивают к стойкам каркаса. В животноводческих и других производственных сельскохозяйственных зданиях подоконные доски прибивают с уклоном 10° к специальным кобылкам, прикреплённым к стойкам под оконными коробками. К этим же кобылкам прибивают и наружные сливные доски с уклоном 30°. Для образования перемычек над оконными и дверными проёмами к стойкам прибивают бруски и на них укладывают пластины или доски.

Одним из способов повышения уровня индустриализации сельскохозяйственного строительства является возведение *стен из крупных*

блоков и панелей (рис2.3. б).

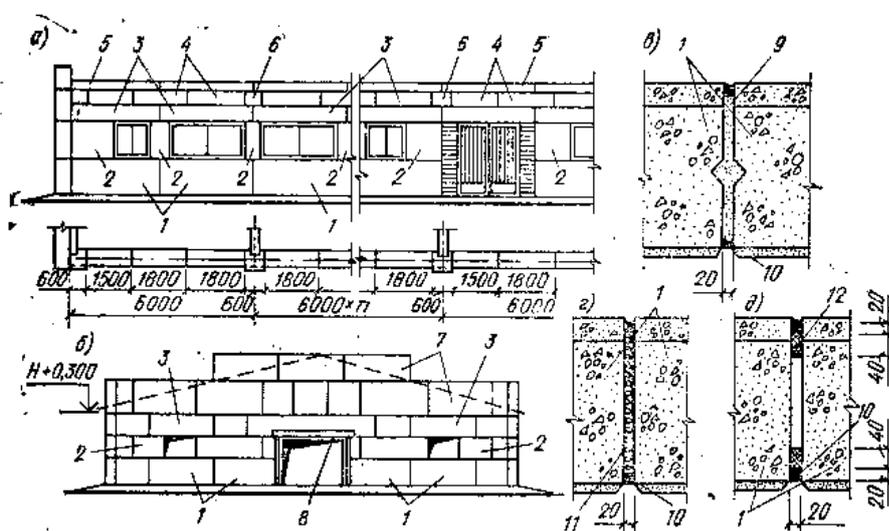


Рис.2.3.6. Стены из крупных блоков: а – разрезка продольной стены животноводческого здания на блоки; б – то же, торцевой; в – вертикальный стык рядовых блоков; г, д – температурный шов; 1 – рядовой блок; 2 – простеночный; 3 – перемычный; 4 – подкарнизный; 5 – карнизный; 6 – доборный блок; 7 – парапетный блок; 8 – железобетонная рама ворот; 9 – цементный раствор М100; 10 – мастика; 11 – просмоленная пакля; 12 – упругая прокладка

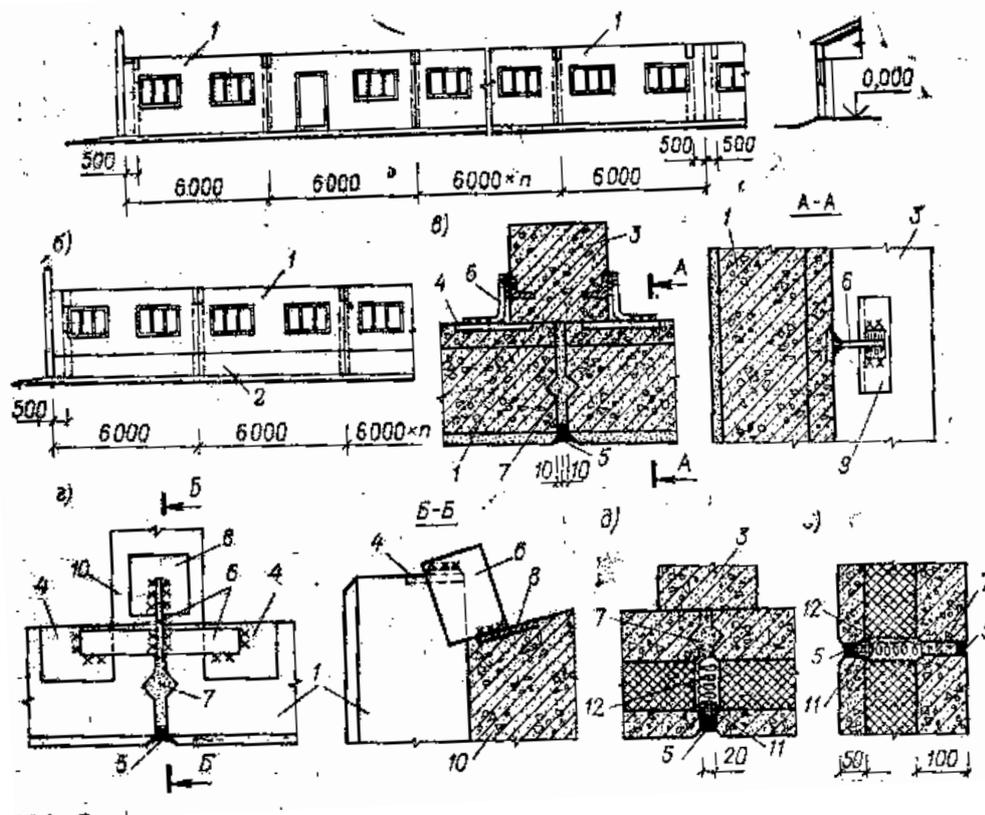


Рис.2.3.7. Стены из панелей повышенной заводской готовности: а – схема разрезки продольной стены высотой до 3,3 м; б – то же, высотой 3; 3,3; 3,6 м; в – крепление панелей к колонне каркаса; г – крепление панелей к стропильной конструкции; д, е – устройство стыков трехслойных панелей; 1 – панель повышенной заводской готовности; 2 – горизонтальная панель; 3 – колонная каркаса; 4 – закладная деталь панели; 5 – мастика УМС-50; 6 - соединительный элемент; 7 – плотный цементный раствор марки 100; 8 – закладная деталь стропильной конструкции; 9 – закладная деталь колонны; 10 – стропильная конструкция; 11 – эластичная герметизирующая прокладка; 12 – минераловатный утеплитель

Крупные стеновые блоки для сельскохозяйственных зданий изготавливают сплошными из легких бетонов на пористых заполнителях (керамзите, шлаке и т.п.), из крупнопористого бетона, а также из кирпича.

Для несущих стен сельскохозяйственных зданий со среднеагрессивной средой (относительной влажностью внутреннего воздуха до 85% при выделении агрессивных газов) разработана конструкция двухслойных стеновых блоков, в которых конструктивно-теплоизолирующий слой из легкого бетона со стороны блоков, обращенной внутрь здания, защищен слоем тяжелого бетона М 200 толщиной 50 мм.

Номенклатурой крупных двухслойных блоков из легких бетонов для несущих стен сельскохозяйственных зданий предусматриваются следующие

координационные размеры элементов: рядовых блоков – по длине 1500 и 3000 мм, по высоте 600, 900, 1200 и 1800 мм; простеночных – по длине 600, 750, 1200, 1500 и 3000 мм, по высоте 600, 900, 1200 мм; перемычных – по длине 3000 мм, по высоте 300, 600 и 900 мм.

В строительстве сельскохозяйственных зданий находят применение также крупные блоки из кирпича. Такие блоки изготавливают сплошными из обыкновенного и пустотелого кирпича по четырехрядной системе перевязки и из керамических камней со щелевидными пустотами. Толщину кирпичных блоков назначают равной 250, 380, 510 и 640 мм в зависимости от климатических условий района строительства, этажности здания и нагрузки, передаваемой на стены.

В практике сельскохозяйственного производственного строительства применяют различные варианты разрезки наружных стен на панели (рис.2.3.7): горизонтальная трех рядная с опиранием панелей на фундаментные балки или цокольные панели; горизонтальная двухрядная из панелей повышенной степени заводской готовности с оконными проемами, устанавливаемых на фундаментные балки или цокольные панели; вертикальная однорядная из панелей повышенной степени заводской готовности на всю высоту здания, устанавливаемых непосредственно на обрезы фундаментов.

Размеры панелей назначают в зависимости от сетки координационных осей здания, высоты здания или этажей, размеров и местоположения проемов. Согласно требованиям модульной координации размеров в строительстве и в соответствии с габаритными схемами и параметрами одноэтажных сельскохозяйственных зданий размеры стеновых панелей по высоте принимают равными 600 мм и более кратными укрупненному модулю 300 мм. Координационные размеры по длине панелей принимают также кратными 300 мм. Толщины панелей принимают в зависимости от климатических условий района строительства, режима эксплуатации здания, конструктивного решения панелей и свойств материалов, применяемых для изготовления панелей, а также с учетом требования унификации размеров.

Стеновые панели по конструкции бывают одно-, двух- или трехслойными с применением легкого и тяжелого бетонов, а также эффективных теплоизоляционных материалов. Особую группу составляют конструкции панелей из не бетонных материалов: с обшивками из асбестоцемента, водостойкой фанеры, металлических листов, полимерных материалов, асбестоцементные экструзионные панели, в которых применяют эффективные утепляющие материалы. При подсчете числа слоёв стеновой панели наружный и внутренний фактурные слои не учитывают.

Материалами для изготовления однослойных панелей служат *легкие и автоклавные ячеистые бетоны.*

Однослойные панели изготавливают сплошного сечения из керамзитобетона, перлитобетона или аглопоритобетона плотного строения марки М 50 с средней плотностью 900...1000 кг/м³ и ячеистых автоклавных бетонов марок М 35...М 50 с средней плотностью 700 кг/м³. Для изготовления панелей допускается применять указанные материалы и с

большой плотностью: легкие бетоны - до 1200 кг/м^3 , ячеистые - до 1000 кг/м^3

Длина рядовых панелей принимается 6 м, простеночных - 3 и 1,5 м, высота панелей 0,9; 1,2; 1,5 и 1,8 м. Горизонтальные швы между панелями выполняют толщиной 15 мм, а вертикальные 20 мм, поэтому конструктивные размеры панелей меньше координационных по высоте на 15 мм и по длине на 20 мм. Толщина панелей из легких бетонов 160, 200, 240 и 300 мм, а из ячеистых бетонов - 200, 240 и 300 мм. Панели имеют с внутренней и наружной сторон фактурные слои из цементно-песчаного раствора марки 100, толщиной 20 мм.

Поверхности панелей стеновых ограждений, эксплуатируемых в условиях повышенной влажности, защищают лакокрасочными и гидрофобизирующими покрытиями.

Двухслойные стеновые панели состоят из внутреннего защитного слоя из тяжелого или легкого бетона марки М 200, толщиной 50 мм, теплоизоляционно-конструкционного слоя из легкого бетона марки М 50 и наружного фактурного слоя из цементно-песчаного раствора 100, толщиной 20 мм (рис. 1.44,а). В качестве легкого бетона применяют керамзитобетон, керамзитопенобетон, керамзитоперлитобетон, перлитобетон, аглопоритобетон, шунгизитобетон, шлакопемзобетон со средней плотностью $800 \dots 1600 \text{ кг/м}^3$. Армируют панели объемными каркасами. Толщина панелей принята 200, 250, 300 и 400 мм.

Оконные и дверные проемы заполняются оконными и дверными блоками на заводе после изготовления панелей на специальных постах или устанавливаются в процессе формирования при сухом прогреве изделий (тэны, газовый прогрев и т.д.).

Нижние части цокольных панелей (включая нижнюю грань) на высоту заглубления в землю (300..350 мм) покрывают защитной гидроизоляционной обмазкой (битумно-кукерсольной, цементнополимерной и др.). Обмазку рекомендуется наносить в заводских условиях погружением нижней части панели в ванну с расплавленной мастикой.

Цокольные панели опирают на фундаментные башмаки, свайные фундаменты, бетонные столбики или консольные выступы в сваях-колоннах. Под цокольными панелями с отметки - 0,5 м устраивают подушку из непучинистых материалов: песка, шлака, керамзита и т.д. Применение цокольных панелей допускается при отсутствии грунтовых вод на отметке выше - 0,5 м. Высота цокольных панелей для горизонтальной разрезки 1,5-2,1 м, а для панелей повышенной заводской готовности - 0,9=1,2 м.

Двухслойные панели предназначены для стен животноводческих и птицеводческих зданий со слабо- и средне агрессивной средой с относительной влажностью внутреннего воздуха до 85 %, кроме панелей из ячеистых бетонов, керамзитобетона на перлитовом песке, перлитобетона и керамзитобетона, которые могут применяться только в зданиях с относительной влажностью воздуха внутри помещений не более 75 %; при этом изолирующий слой панели должен быть принят из тяжелого бетона.

Для сельскохозяйственных зданий разработаны также трёхслойные панели с утеплителем из пенополистирола высотой 3,4 м, длиной 6 и 3 м и на жестких связях в виде плоских каркасов, благодаря которым при расчете

панелей на горизонтальную нагрузку была учтена работа как внутреннего, так и наружного слоев (см. рис 2.3.7).

Для стен сельскохозяйственных зданий применяют также панели облегченной конструкции на деревянном каркасе с асбестоцементными и другими обшивками и минераловатным утеплителем. Панели предназначены для стен сельскохозяйственных зданий с относительной влажностью внутреннего воздуха до 75%.

Стеновые панели представляют собой коробчатую конструкцию с двумя плоскими обшивками из фенольного цветного стеклопластика со средней плотностью 20..30 кг/м³. Утеплитель - фенольно - резольный заливочный пенопласт ФРП-1 с толщиной слоя 40 мм и средней плотностью 20...30 кг/м³. Размер панели 3000х800 мм. Применение стеклопластиковых стеновых панелей с утеплителем ФРП позволяет уменьшить массу стен сельскохозяйственных зданий по сравнению с керамзитобетонными панелями толщиной 300 мм примерно в 20 раз и по сравнению с асбестоцементными панелями - в 3...4 раза.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. По каким признакам осуществляют классификацию стен ?
2. Каким образом определяется толщина наружных кирпичных стен?
3. Каким образом и с какой целью кирпичные стены выполняют облегченными?
4. Что из себя представляет конструкция каркасных стен, широко используемая в сельскохозяйственном строительстве Узбекистана?
5. На какие виды делятся стеновые панели по конструкции?
6. Из каких материалов могут быть выполнены стеновые панели для сельскохозяйственных зданий?
7. Какие варианты разрезки наружных стен на панели известны?
8. Назовите размеры стандартного кирпича, применяемого в кирпичной кладке стен сельскохозяйственных зданий.
9. Назовите размеры стеновых панелей полосовой разрезки, используемых в качестве ограждений сельскохозяйственных зданий?
10. Каким образом осуществляется уход за монолитными стенами из грунтобетона?

ЛЕКЦИЯ 2.4. (2 ЧАСА) КОНСТРУКЦИИ ПОЛОВ. ЧЕРДАЧНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ И КРЫШИ. КРОВЛИ.

План:

1. Требования, предъявляемые к полам сельскохозяйственных зданий.
2. Материалы и конструкции полов.
3. Монолитные полы.
4. Сборно-монолитные полы.
5. Сборные полы и детали полов.
6. Чердачные перекрытия по деревянным балкам.
7. Кровли из асбестоцементных волнистых листов.
8. Кровли из рулонных и мастичных материалов.

Цель лекции: изучить конструкции полов, чердачных перекрытий, крыш, кровель.

Полы сельскохозяйственных зданий в зависимости от особенностей технологических процессов должны отвечать всем санитарно-ветеринарным и физико-механическим требованиям, а также иметь минимальную теплопроводность.

По санитарно-ветеринарным условиям полы должны быть безвредными для людей и животных, удобными для уборки и дезинфекции и вместе с тем нескользкими.

Физико-механические требования к полам – это прочность, долговечность и влагонепроницаемость. Полы должны также обладать стойкостью к воздействию агрессивной среды, создаваемой мочой животных, навозной жижой и дезинфицирующими средствами.

Учитывая, что значительная часть пола *животноводческих зданий* служит местом лежания скота, полы должны обеспечивать минимальные потери тепла животными и этим способствовать созданию нормального микроклимата внутри помещения.

Материалы для устройства полов выбирают с учётом требований, вытекающих из назначения здания.

Полы должны выполняться преимущественно из местных материалов и быть экономичными, так как их стоимость, особенно в сельскохозяйственных зданиях, составляет 10-15% полной стоимости сооружения.

Ключевые слова: санитарно-ветеринарные, физико-механические требования, конструкция пола, монолитные полы, глинобитный пол, глинощебёночный, грунтобетонный, известково-керамзитовый, бетонный, асфальтобетонный, булыжный, клинкерный, из керамических плиток пол, керамзитобетонный, резиобитумный, деревянный дощатый пол, сборные полы из решёток, детали полов, чердачные крыши, асбестоцементные кровли, кровли из рулонных и мастичных материалов.

ПРОБЛЕМА

До недавнего времени нижние слои рулонной кровли выполнялись из дешевого беспокровного материала (пергамина). На данный момент для всех слоев кровли применяется дорогостоящий рубероид. Чем это можно объяснить?

В отдельных случаях может оказаться целесообразным применение в одном и том же помещении нескольких видов полов.

В зависимости от назначения сельскохозяйственных одноэтажных зданий полы устраивают непосредственно на грунте. Конструкцию такого пола можно разбить на следующие составляющие элементы:

покрытие, или чистый пол, - верхний слой пола, непосредственно подвергающийся эксплуатационным воздействиям: ударам, истиранию, увлажнению и пр.;

прослойка – промежуточный слой, расположенный под покрытием и связывающий покрытие с нижележащим элементом пола или же служащий для покрытия постелью;

стяжка – слой, образующий жесткую или плотную корку по нежестким или пористым элементам пола или перекрытия; стяжка устраивается также либо для выравнивания поверхности элемента пола, либо для придания покрытию заданного уклона;

подстилающий слой, или подготовка, - элемент конструкции пола, воспринимающий нагрузки от покрытия и распределяющий их по основанию;

основание – слой грунта, воспринимающий все нагрузки, действующие на пол.

Конструкция пола, кроме того, может включать:

гидроизоляционный слой, препятствующий прониканию через пол сточных вод и других жидкостей, а также прониканию в пол грунтовых вод;

теплоизоляционный слой – элемент пола, уменьшающий общую его теплопроводность, а иногда служащий подстилающим слоем.

Уровень полов должен быть выше планировочной отметки земли не менее чем на 150...200 мм, что будет исключать затекание в здание атмосферных вод.

Виды полов. Полы сельскохозяйственных зданий по условиям их производства работ подразделяются на *монолитные, сборно-монолитные и сборные*.

Монолитные полы могут выполняться из грунта (земляные), грунтобетона, бетона, песка и цемента, известково-керамзита, асфальтобетона. Покрытие *сборно-монолитных полов* выполняют из кирпича, плиток, булыжного камня, брусчатки, деревянных досок и шашек. Подстилающим слоем таких полов в большинстве случаев является монолитное основание. Сборные полы устраивают из *бетонных плит, деревянных, чугунных решёток, а также из металлических сеток*.

Полы монолитные (рис.2.4.1). Наиболее простым видом для сельскохозяйственных зданий является из естественного вытрамбованного грунта, улучшенного при неудовлетворительном *земляной пол* гранулометрическом составом добавками песка и суглинка. *Земляной пол* устраивают в складах для грубых кормов и материалов, в сараях и под навесами и др.

При устройстве такого пола планируют площадку и укладывают разрыхленный и просеянный грунт слоями толщиной не более 120 мм, уплотняя каждый слой. Для повышения прочности покрытия добавляют щебень, гравий и шлак, вдавливая на глубину 40-60 мм.

Глинобитный пол делают в помещениях для содержания овец, инвентарных, фуражных, конюшнях, овощехранилищах, а также в кузницах и других производственных помещениях, где кроме статических нагрузок возможны ударные нагрузки от падения тяжелых предметов.

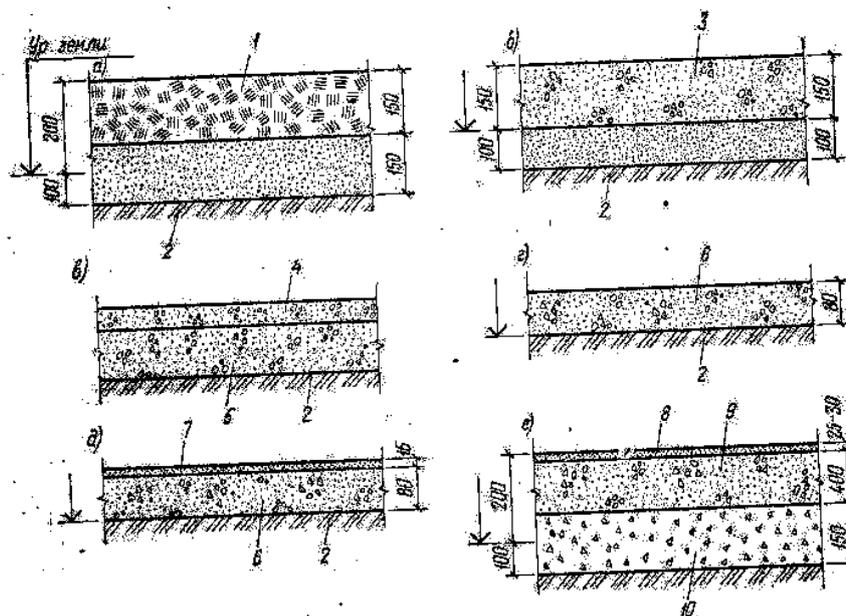


Рис.2.4.1. Полы монолитные на грунтовом основании:

а-глинобитный или глинощебёночный; б-грунтобетонный; в-известково – керамзитовый; г-бетонный; д-цементнопесчаный; е-асфальтобетонный; 1-утрамбованная глина; 2-уплотнённый грунт; 3-грунтобетон; 4-известково-керамзитовый слой; 5-керамзитобетон; 6-бетон марки М 30; 7-цементно-песчаный раствор марки М 10; 8-асфальтобетон; 9-бетон марки М10; 10-щебень.

Растительный слой перед устройством слоя снимают на глубину до 100 мм. Покрытие для глинобитного пола делают толщиной 150-200 мм из смеси песка, глины и воды, взятых в определённых соотношениях по массе. Глинобитную смесь уплотняют слоями не более 100 мм до прекращения осадки и появления влаги на её поверхности. Следующие слои укладывают по смоченной поверхности нижележащего слоя. Для повышения водонепроницаемости и механических качеств пола применяют глинобитную смесь, улучшенную смесью маслянистых добавок и щебнем.

Глинобитный пол непроницаем для жидкости, нежёсткий, но имеет малую прочность.

Глинощебёночный пол устраивают также, как и глинобитный, по хорошо уплотнённому грунту.

Грунтобетонный пол устраивают по уплотнённому и увлажнённому грунту основания. В основание из не каменистых грунтов вдавливают катками на глубину не менее 40 мм щебень или гравий.

Известково-керамзитовые полы относятся к числу тёплых монолитных полов. Состоит такой пол из трёх слоёв. По уплотнённому грунту и слою щебня толщиной 120 мм укладывается слой керамзитобетона толщиной 80 мм. Введение известкового песка в керамзит обеспечивает необходимую

мягкость поверхности пола и повышает его эксплуатационные качества. Такие полы тёплые, долговечные, а их устройство по трудоёмкости не превышает обычных бетонных монолитных полов. Известково-керамзитобетонные полы в основном применяются для станков в зданиях свинарников и в помещениях для содержания телят.

Бетонные и цементно-песчаные полы. Физико-механические свойства бетонного и цементно-песчаного полов близки к свойствам каменных полов. Эти полы водонепроницаемы, легко очищаются, но жесткие и холодные. При воздействии агрессивной среды и в противопожарных целях используют бетоны на заполнителе из щебня и песка, приготовленные из известняка и других каменных материалов, не образующих искр при ударах стальными и каменными предметами.

Бетонный или цементно-песчаный пол можно применять в проходах животноводческих зданий, доильных залах, помещениях для санитарной обработки коров, залах для клеточного содержания птиц. Цементно-песчаные полы чаще всего применяют в кормоприготовительных, инвентарных, в местах кормления животных и других помещениях, где нет движения транспорта. На выгульных и кормовых дворах преимущественно используются бетонные полы. При устройстве таких полов в станках свинарников его покрывают деревянными щитами или утепляющей подстилкой.

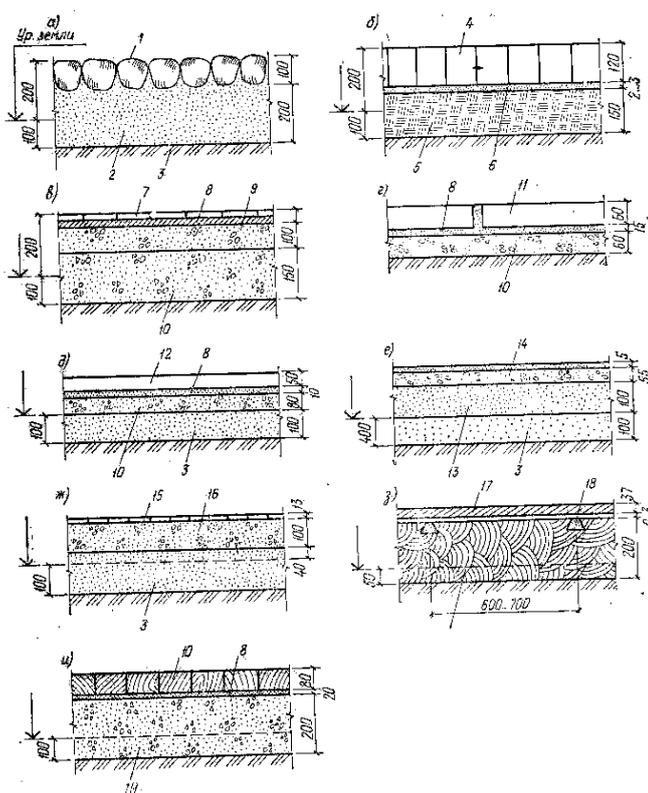


Рис. 2.4.2. Сборно-монолитные полы:

а-из булыжного камня; б-из кирпича; в-из керамических плиток; г-из керамзитобетонных плит; д-из керамзитобитумных плиток; е-керамзитобетонный с полимерным покрытием; ж-азбесторезинобитумный; з-досчатый; и-из торцевых шашек; 1-булыжник; 2-песок; 3-уплотнённый грунт; 4-кирпич, уложенный на ребро; 5-битум; 6-

уплотненная глина; 7-керамические плитки; 8-цементно-песчаный раствор; 9-бетон; 10-щебень; 11-керамзитобетонные плиты; 12-керамзитобитумные плиты; 13-песок; 14-керамзитобетон с полимерным покрытием; 15-асбесторезинобитумные плиты; 16-бетон, аглопоритобетон; 17-доски; 18-лаги; 19-глинобитная подготовка;

Асфальтобетонный пол выполняют из горячей жёсткой или пластичной смеси битума с минеральными пылевидными заполнителями, песком, щебнем или гравием. Асфальтовую смесь нагревают в котлах, постоянно перемешивая для получения однородной массы без комков.

Асфальтобетонный пол прочный, нескользкий, мягкий, водонепроницаемый, легко очищается и имеет относительно небольшой коэффициент теплоусвоения.

Такой пол применяют на выгульных площадках, выгульно-кормовых дворах, открытых базах, а также в производственных помещениях с влажными производственными процессами.

Сборно-монолитные полы (рис.2.4.2). В отдельных складских и производственных помещениях, где пол подвергается значительным механическим воздействиям и нагрузкам, применяют полы из булыжного камня. Форма камней должна приближаться к прямой призме или правильной пирамиде с четырёхугольным или многоугольным основанием. Камни укладывают на подстилающий слой из крупно- или среднезернистого песка, толщина которого после уплотнения должна быть не менее 60 мм; при укладке камней следят за их перевязкой в смежных рядах. Уложенное покрытие сначала осаживают механическими трамбовками, расщебенивают гравием или щебнем и затем укатывают катками до полной осадки. Готовое булыжное покрытие засыпают крупным песком, высеvkами или гравием.

В *сухих помещениях* сельскохозяйственных зданий с *кирпичными полами* обычно применяют клинкерный кирпич, укладываемый по песчаному подстилающему слою толщиной около 200 мм с заполнением швов песком полностью либо только в нижней части, а в верхней - битумной или дёгтевой мастикой. В зависимости от назначения помещений и величины нагрузок на пол кирпич укладывают плашмя или на ребро.

Применяют кирпичные полы в проходах животноводческих помещений, в кормоприготовительных и складских зданиях. Возможно применение кирпичных полов в станках свинарников при условии устройства деревянного настила хотя бы на половине станков, выделяемой для лежания животных. Кирпичные полы не находят широкого применения из-за высокой трудоёмкости работ, сравнительно большой стоимости и малой их долговечности.

Полы из керамических плиток устраивают по бетонной подготовке на цементно-песчаном растворе. Керамические плитки применяют разными по размеру, форме и цвету, квадратными со сторонами 50, 100 и 150 мм и прямоугольными (50×100; 75×150 мм). Применяют также сетчатые (рельефные) плитки размером 170×170×25 мм.

В качестве прослойки используют кроме цементно-песчаного раствора жидкое стекло, битумную или дёгтевую мастику, которые укладывают по бетонной подготовке.

Полы из керамических плиток малоистираемы, водонепроницаемы и водостойки, но холодные, скользкие и не выдерживают ударных нагрузок. Применяют такие полы в инкубационных и выводных залах инкубаториев, моченных, лабораториях, на маслодельных и сыроваренных заводах и в производственных помещениях, где на полы действуют вода, кислоты, щёлочи и масла.

Керамзитобетонный пол – из крупноразмерных плит, изготавливаемых и полностью отделываемых на заводе. Для плит используют керамзитобетон. При изготовлении плит на виброплощадках образуется цементная корка, что позволяет не наносить на плиты цементно-песчаный слой.

Плиты укладывают по подстилающему слою толщиной 20-30 мм из крупно- или среднезернистого песка, уплотнённого поливкой водой и выровненного под рейку. Такой пол рекомендуется для применения в стойлах коровников и станках свинарников для экспериментального строительства.

Керамзитобитумный пол – из керамзитобитумных плиток размером 300×300×50 мм. Плитки изготавливают из отходов асбестоцементного производства, мелких фракций керамзита и доменных шлаков. Связующим является битум.

Керамзитобитумный пол с утепляющей засыпкой применяется в стойлах коровников и станках свинарников, в групповых секциях для содержания телят, а также в проходах помещений для содержания свиней и в местах их кормления, где нет движения транспортных средств.

Керамзитобетонный пол с полимерным покрытием – выполняется из двух слоёв: верхнего – прочного кислотостойкого, состоящего из смеси мономера, наполнителя (молотого керамзитового песка) и отвердителя (бензосульфокислоты), и нижнего – из керамзитобетона. Полы могут быть из плит размером 500×500×60 мм.

Теплоусвоение керамзитобетонного пола с полимерным покрытием приближается к теплоусвоению деревянных полов, но керамзитобетонный пол гигиеничнее и долговечнее их. Пол может применяться без подстилки в стойлах, боксах, станках для животных.

Резинобитумный пол – применяется в помещениях и местах отдыха для крупного рогатого скота, свиней и лошадей.

Покрытие пола – из резинобитумных плит, укладываемых с помощью клеящих мастик на подстилающий слой толщиной 100 мм из бетона, аглопоритобетона, керамзито- и асфальтобетона. В состав плит в качестве основного исходного сырья входят отходы резинотехнической промышленности, асбест и др. Размер плит 1200×600×13 мм. В зависимости от используемого технологического оборудования могут выпускаться плиты разных размеров.

Деревянный дощатый пол. Дощатые полы на лагах обычной конструкции с подпольем непригодны для животноводческих зданий вследствие того, что жидкие нечистоты, проникающие в подполье, застаиваются и разлагаются в нём, кроме того, такие полы подвержены гниению, поэтому в в животноводческих зданиях с дощатыми полами подполья не делают.

Дощатый настил, тщательно антисептированный, укладывают на прослойку из битумной горячей мастики толщиной 2-3 мм так, чтобы он плотно прилегал к ней без воздушной прослойки.

Деревянные дощатые полы просты в устройстве, имеют низкую теплопроводность и эластичность. Основным недостатком их применения для животноводческих зданий является то, что они подвергаясь постоянному увлажнению, загнивают. Кроме того, дощатый настил впитывает жидкие нечистоты, делается скользким и мало гигиеничен.

Дощатые полы применяются в стойлах и боксах для коров, в станках для свиней, иногда в стойлах для лошадей, групповых клетках для телят, лабораториях пунктов искусственного осеменения, а также в складских помещениях.

Торцевой пол – из деревянных шашек прямоугольной или шестигранной формы, уложенных на глинобитную, гравийно-щебёночную или бетонную подготовку так, чтобы волокна древесины имели вертикальное направление.

Торцевые полы применяются в механических, сборочных цехах машинно-тракторных ремонтных мастерских, комбайноремонтных цехах и других отапливаемых производственных помещениях, где рабочим в течение смены приходится работать стоя.

Сборные полы.(рис. 2.4.3.) *Сборные полы могут быть из деревянных, железобетонных, чугунных, керамических, асбестоцементных решёток, из металлического проката и пластмасс, укладываемых на кирпичные или бетонные стенки навозных каналов на одном уровне с полом. Навоз проваливается через просветы в решётках в подполье, откуда его удаляют механизмами или гидросмывом.*

Деревянные решётки – собирают из отдельных планок, укладывая их одну от другой на определённом расстоянии на обвязку. Планки антисептируют битумом, каменноугольным маслом или смесью его с антраценовым маслом. Деревянные решётки наиболее доступны и дешевы, но недолговечны, даже если антисептированы.

Железобетонные решётки – изготовляют из бетона марки М400 с арматурой из горячекатаной стали периодического профиля и для защиты от действия агрессивной среды покрывают эпоксидной, полиэфирной смолой или смесью мономера с эпоксидной смолой. Железобетонные решётки тоже служат относительно небольшой срок из-за недостаточной химической стойкости.

Чугунные решётки – лучше деревянных и железобетонных, но стоят в 2-3 раза дороже железобетонных и изготавливаются из дефицитного материала – серого чугуна.

Асбестоцементные решётки – состоят из бетонных решётин, облицованных с боков с асбестоцементными полосками, которые воспринимают приходящиеся на решётину усилия и обеспечивают сток навоза в канал. Изготавливают их в сборно-разборной деревянной или металлической форме, в которую на место будущих просветов устанавливают вкладыши.

Сборные полы могут устраиваться из керамики, прокатного металла и пластмасс.

Решётчатый пол, особенно деревянный, посыпают тонким слоем опилок, чтобы он не был скользким. Опилки способствуют также нагреву навоза в подполье, осушают его, что упрощает уборку навоза транспортёром. Периодически, по мере загрязнения, пол очищают, чтобы предотвратить загрязнение просветов.

Детали полов. В животноводческих и других сельскохозяйственных зданиях для отвода попадающих на пол жидких экскрементов служат лотки и трапы. Полы в этом случае делают с уклоном в сторону стока жидкости, что достигается соответствующей планировкой грунта основания. Грунты основания под полы должны исключать возможность деформации пола. В необ

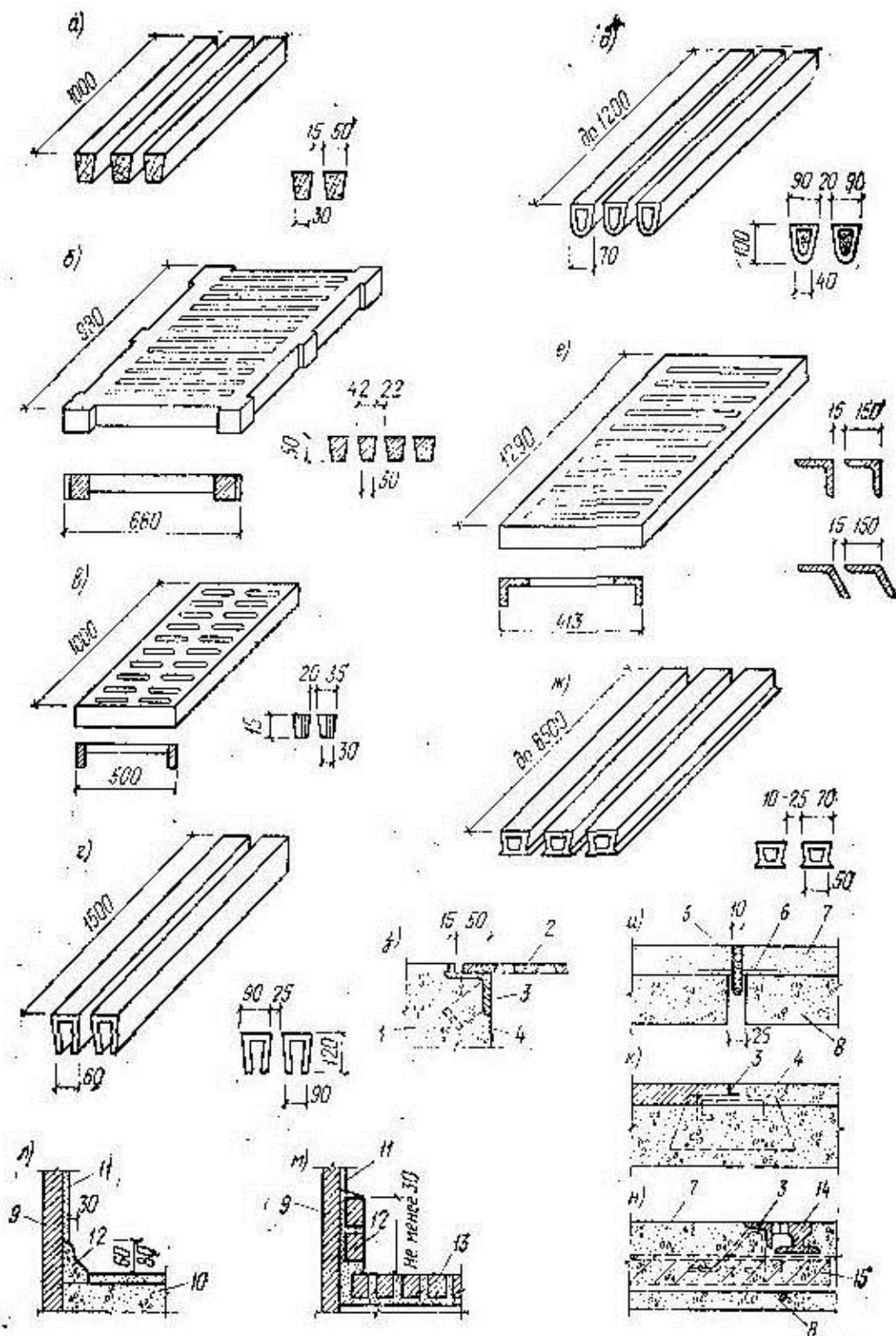


Рис.2.4.3. Виды сборных полов и их конструктивные детали;

а-деревянные решетчатые; б-железобетонные; в-чугунные; г-асбестобетонные; д-керамические; е-из прокатного металла; ж-из пластмассы; з-примыкание полов к бортам каналов и приямков; и-деформационные швы; к-места примыканий к покрытиям другого типа; л-плинтус из цементно-песчанного раствора; м-плинтус из кирпича; н-устройство полов в зоне железнодорожных путей; 1-бетонная обвязка; 2-чугунная решетка; 3-уголок 40х40х4; 4-анкерная закладная деталь; 5-заполнение деформационного шва; 6-компенсатор из оцинкованной кровельной стали; 7-покрытия; 8-бетонный подстилающий слой; 9-стена; 10-бетонный, цементно-песчаный, асфальтовый, керамический пол; 11-штукатурка; 12-плинтус; 13-кирпичный пол; 14-рельс; 15-шпала;

ходимых случаях предусматривают меры по укреплению грунтов, например уплотнение щебнем. При наличии в основании пучинистых грунтов, где возможно промерзание этих грунтов, необходимо устраивать по основанию теплоизоляционный слой либо заменять пучинистый грунт.

В полах с покрытием из штучных материалов, укладываемых по жёсткому подстилающему слою, деформационные швы не предусматриваются.

При интенсивном воздействии на пол производственных жидкостей в местах примыкания полов к стенам, колоннам и другим конструкциям здания делают плинтусы обычно из тех же материалов, из которых выполнено покрытие пола.

Чердачные перекрытия (рис 2.4.4.) Основными несущими элементами чердачных перекрытий являются балки и прогоны из круглого леса, брусьев, пластин или досок. Они обеспечивают прочность и жесткость перекрытий и, воспринимая всю нагрузку от перекрытия, передают её на стены и столбы.

Основой ограждающей части перекрытия служит *накат*, устраиваемый из горбылей, полуобрезных досок, арболитовых, фибролитовых или древесно-стружечных плит, укладываемых обычно поверх балок или по черепным брусьям. Балки остаются открытыми снизу, что особенно важно при применении таких перекрытий в производственных помещениях (например, животноводческих) с повышенной влажностью воздуха. По накату делают смазку толщиной 20-30 мм из мятой глины, в которую для уменьшения растрескивания добавляют 30% песка. После того, как смазка просохнет, по ней укладывают утепляющую засыпку.

Для *утепления чердачных перекрытий* сельскохозяйственных зданий используют глиносоломенную смесь с соотношением компонентов 1:1. Такая смесь достаточно огнестойка, после просыхания имеет малую плотность и, следовательно, низкую теплопроводность. В качестве утепляющих засыпок чердачных перекрытий сельскохозяйственных зданий, кроме того, применяют сухой грунт, прокаленный песок, хвою, сухие древесные опилки с добавкой 10% извести-пушенки, трепел в порошке, шлак, камышитовые маты.

Толщину слоя утеплителя назначают с учётом всех составных элементов перекрытия и определяют теплотехническим расчётом в зависимости от свойств материала утеплителя и климатических условий.

Сыпучие утеплители укладывают на перекрытие в сухом виде. Для борьбы с гнилостными процессами засыпки до укладки обрабатывают

антисептиками. В качестве средства против грызунов в органические засыпки рекомендуется подмешивать известь. Утепляющие засыпки из органических материалов, например хвоя, камыш, сверху покрывают вторым слоем смазки из глины или слоем сухого грунта толщиной 20-30 мм.

Перекрытия по деревянным балкам применяют в простейших постройках производственного назначения.

Недостатком чердачных перекрытий по деревянным балкам в животноводческих зданиях является недолгий срок их службы вследствие поражения древесины гнилостными грибами.

Чердачные крыши состоят из несущих конструкций и ограждающей части. Несущие конструкции передают на стену нагрузку от снега, ветра и массы элементов крыши через деревянные стропила. Несущая часть крыши долже

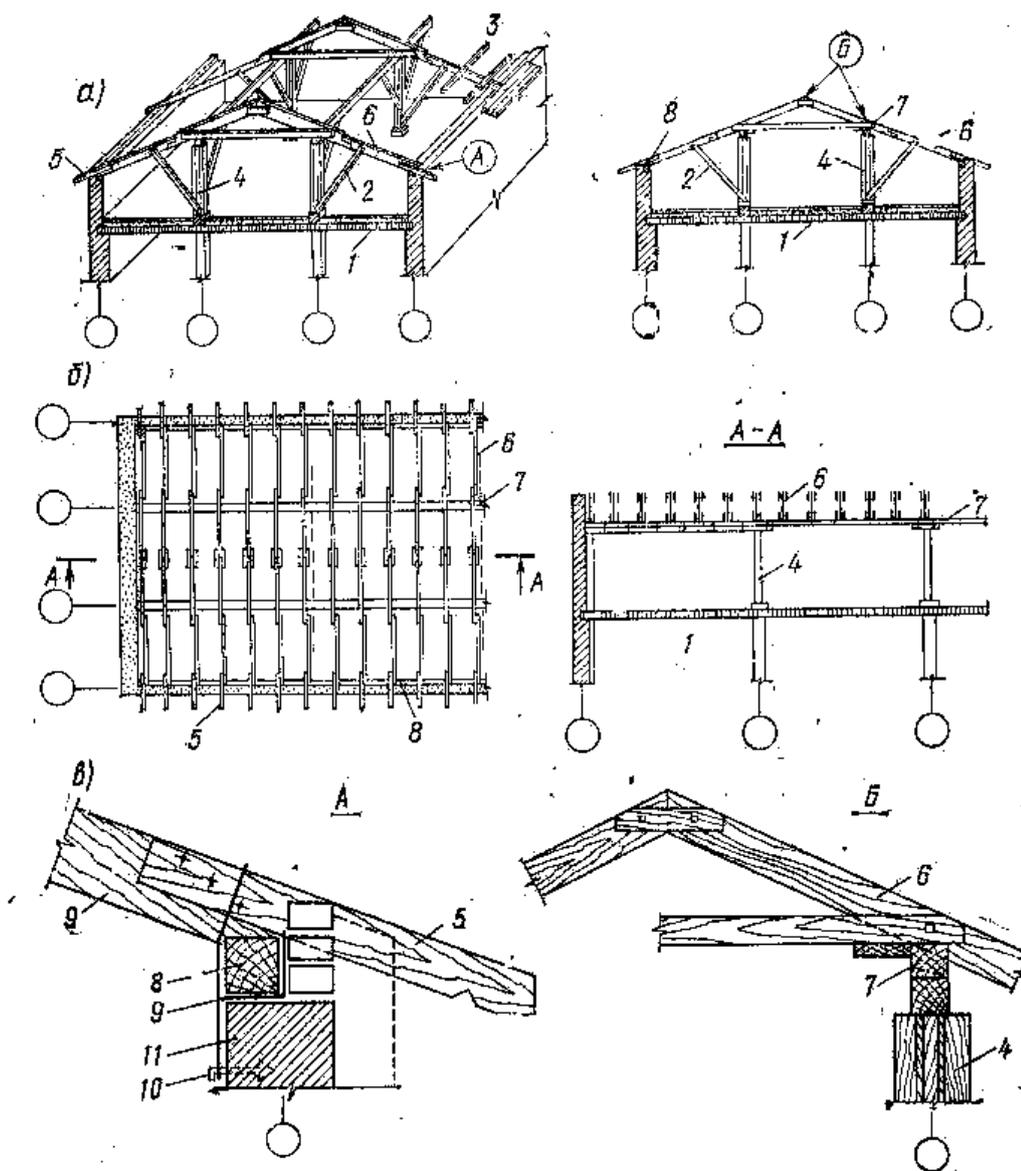


Рис. 2.4.4. Конструктивные элементы двускатных чердачных деревянных крыш: а-общий вид чердачной крыши; б-расположение стропил в здании; в-детали узлов двускатных деревянных крыш; 1-чердачное перекрытие; 2-подкос; 3-обрешетка; 4-пилястра; 5-кобылка; 6-стропильная нога; 7-прогон; 8-мауэрлат; 9-толь; 10-костыль; 11-проволочная скрутка.

Простейшим типом несущих конструкций скатных крыш сельскохозяйственных зданий являются деревянные *наклонные стропила*. Их выполняют из брёвен, брусьев или досок для перекрытия пролётов до 12 м. *Двускатная чердачная крыша* состоит из стропильных ног, опирающихся нижними концами на подстропильные брусья (*мауэрлаты*), а верхними на горизонтальный брус, называемый коньковым прогоном (рис.).

Расстояние между стропилами из пиленого леса (шаг стропил) принимается в зависимости от типа кровли в пределах 1-2 м. Концы стропильных ног, чаще через одну, крепят (для предупреждения отрыва крыши ветром) скрутками из холодноотянутой проволоки диаметром 4 мм к вбитым в стену костылям. По стропилам устраивают настил из досок вдоль нижнего края крыши, к стропильным ногам прибивают коротыши досок на ребро, называемые *кобылками*.

Кровли. Основными требованиями, предъявляемыми к кровле, являются водонепроницаемость, огнестойкость, долговечность и небольшие эксплуатационные расходы. Существенное значение при выборе типа кровли имеют простота её устройства, небольшая масса и возможность использования местных материалов.

Кровли из асбестоцементных волнистых листов (рис.2.4.5). Для сельскохозяйственных производственных зданий с холодным и утеплённым покрытием, как правило, применяют асбестоцементные волнистые листы унифицированного и усиленного профиля. Реже для сельскохозяйственных зданий с чердачными крышами используют асбестоцементные листы среднего профиля.

Уклон кровли из асбестоцементных волнистых листов с герметизацией продольных и поперечных соединений между листами должен быть минимум 10%, а без герметизации соединений – минимум 20%.

Основанием под кровлю из асбестоцементных волнистых листов служат прогоны из стали, железобетона или деревянные брусочки, также допускается обрешётка из досок. Деревянные брусочки или доски подвергаются глубокой пропитке антисептиком.

Асбестоцементные листы к стальным или железобетонным прогонам крепят при помощи стальных оцинкованных крючков или скоб, а к деревянным брускам – оцинкованными шурупами. Также допускается укреплять листы к деревянным брускам оцинкованными гвоздями. Под крючки, скобы, шурупы и оцинкованные гвозди подкладываются шайбы из оцинкованной стали, а под шайбы – мягкие прокладки из рубероида или резиновые кольца, нарезанные из трубок.

Покрытие конька на двускатных крышах выполняют из асбестоцементных коньковых деталей, укладку которых начинают от торцевой стены. Укладывают коньковые детали за края листов рядового покрытия обоих скатов с нахлёсткой 150 мм. Покрытие рёбер сходно с покрытием коньков. При отсутствии асбестоцементных коньковых деталей коньки и рёбра покрывают досками или рёберной сталью.

В покрытиях протяжённостью более 25 м для компенсации деформации в кровлях из волнистых асбестоцементных листов устраивают деформационные швы через 12-18м. На деформационном шве

асбестоцементные листы укладывают таким образом, чтобы они могли перемещаться относительно друг друга на 35-40 мм. Шов сверху перекрывают специальными лотковыми деталями или фартуком из оцинкованной кровельной стали. Для ремонта и ухода за кровлей устраивают постоянные рабочие настилы шириной 400 мм. Такие настилы изготовляют из доски и устанавливают по скату кровли у торцевых стен, вдоль коньков, возле деформационных швов, а также в местах перехода к вентиляционному и другому оборудованию.

К достоинствам кровли из асбестоцементных листов относятся их малая масса, большая огнестойкость и простой уход. Применение асбестоцементных волнистых листов более экономично и требует меньше трудовых затрат. К недостаткам кровли из асбестоцементных листов следует отнести сравнительную хрупкость и возможность деформации при увлажнении.

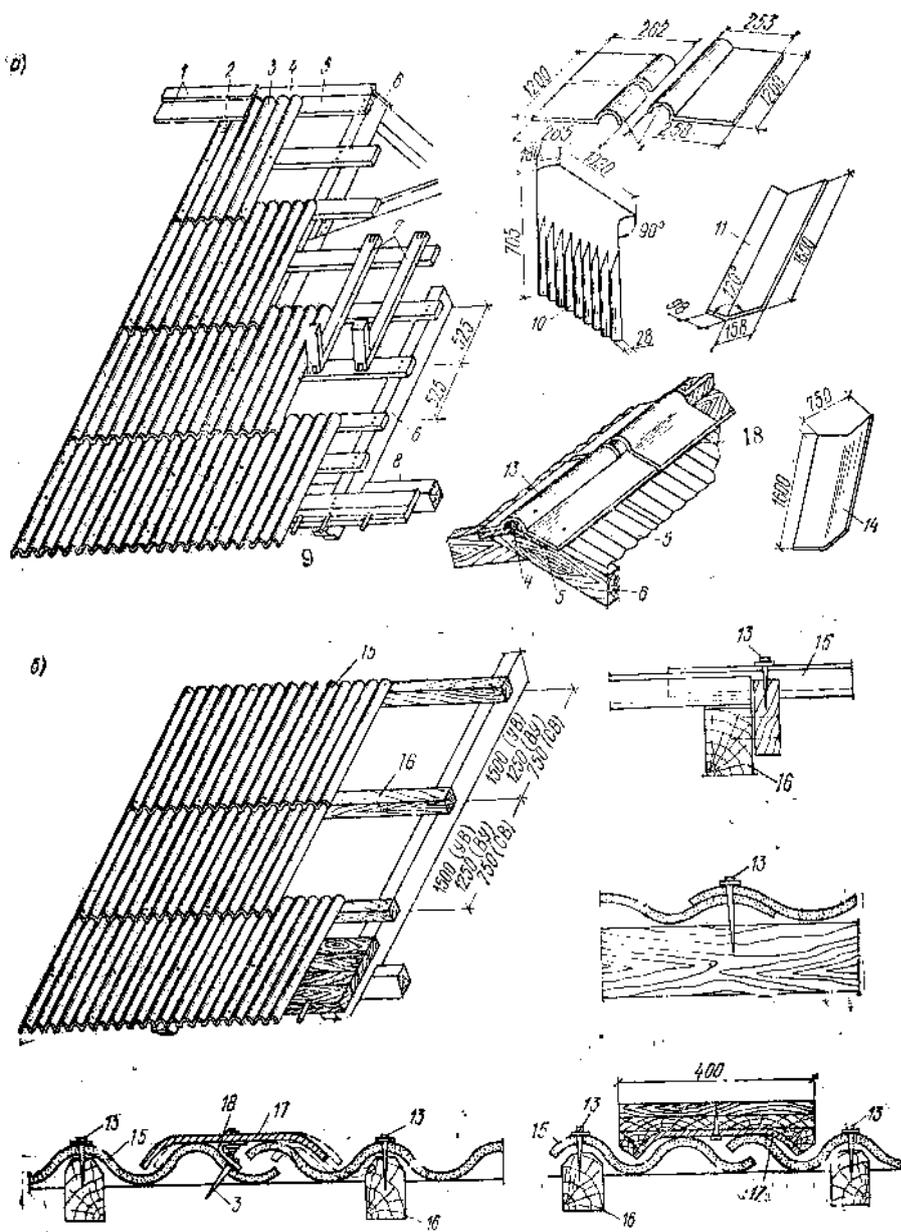


Рис. 2.4.5. Кровли из асбестоцементных волнистых листов.

а-из асбестоцементных волнистых листов обычного профиля; б-из асбестоцементных листов усиленного (ВУ), унифицированного (УВ) и среднего (СВ)

профиля; 1-коньковый элемент; 2-крюк для стремянки; 3-асбестоцементный лист ВО; 4-коньковый брус; 5-коньковая доска; 6-стропильная нога; 7-подставка для хранения запаса листов на крыше; 8-мауэрлат; 9-противоветровая скоба; 10-уголок 90°; 11-уголок 120°; 12-замазка; 13-шурупы и гвозди; 14-лоток; 15-асбестоцементные листы УВ, ВУ, СВ; 16-деревянные прогоны и расчетное расстояние между ними; 17-лотковый элемент; 18-скоба;

Кровли из рулонных и мастичных материалов. Кровли из рулонных и мастичных материалов в основном применяются на уклонах до 2,5%, допускается при соответствующем обосновании уклон кровли более 12%. В рабочих чертежах указываются конструкция кровли, наименование и марки материалов, места установки вентиляционных шахт, водосточных воронок и расположение деформационных швов.

Применяемые для рулонной кровли *материалы* делятся на покровные, имеющие бронированные посыпки (рубероид различных марок, толь) и беспокровные (пергамин, толь).

Для обеспечения достаточной водонепроницаемости рулонные кровли делают двухслойными, а в зданиях повышенной капитальности при малых уклонах скатов до пяти слоёв. В многослойных рубероидных кровлях верхний слой обычно делают из рубероида, являющегося покровным материалом, а нижние слои из более дешёвого беспокровного материала (пергамина).

Пергамин, толь и *рубероид* наклеивают с помощью мастик, которые различают по маркам в зависимости от эксплуатационно-технических показателей. Необходимую марку битумной мастики подбирают в зависимости от уклона кровли и района строительства. Учитывается наивысшая температура в тени, которая может вызвать размягчение и стекание мастики и, как следствие, разрушение рулонного ковра. Для уменьшения опасности стекания во время разогрева в котле к ней добавляют пылевидные и волокнистые наполнители – тальк, мел, золу, доломитовый или известняковый порошок, мелкий асбест, торфяную крошку.

Мастичные кровли устраивают из двух, трёх и четырёх слоёв битумной или битумно-резиновой мастики с соответствующим количеством армирующих прокладок из стеклохолста или стеклосетки. Применение безрулонных покрытий позволяет повысить механизацию кровельных работ и на 40-50% повысить производительность труда, полностью исключить горячий и небезопасный процесс и обеспечить до 5 кг битума на 1 м² кровли.

До устройства рулонной или мастичной кровли готовят поверхность основания. Так, деревянное основание шпатлюют горячими мастиками, а цементные и каменные отгрунтовывают холодной мастикой, представляющей раствор битума в керосиновом или соляровом масле в соотношении 1:2.

Конёк кровли усиливают на ширину 250 мм с каждой стороны одним слоем рулонного материала (при рулонных кровлях) или одним мастичным слоем, армированным стеклохолстом или стеклосеткой (при мастичных кровлях).

При уклоне кровли до 10% полотнища рулонных материалов наклеивают параллельно коньку крыши, а при более крутых уклонах –

параллельно коньку. Приклейку полотнищ при рулонной кровле с углом более 10° ведут от конька к карнизу. По верху водоизоляционного ковра устраивают защитный слой из гравия из битумной, битумно-резиновой или дёгтевой мастики. Защитный слой выполняют толщиной 10 мм из гравия.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие требования предъявляются к полам сельскохозяйственных зданий?
2. Из каких конструктивных элементов состоит пол сельскохозяйственного здания?
3. Для каких сельскохозяйственных зданий используются глинобитные и грунтобетонные полы?
4. Каким образом возводятся сборно-монолитные полы?
5. В каких помещениях можно использовать деревянный дощатый пол?
6. Какие преимущества и недостатки характерны для решётчатых полов?
7. Почему чердачные крыши в сельскохозяйственных зданиях гораздо предпочтительнее для сухих жарких районов?
8. Опишите простейший тип несущих конструкций скатных крыш сельскохозяйственных зданий?
9. Какие материалы используются для утепления чердачных покрытий сельскохозяйственных зданий?
10. Каким образом устраивается рубероидная кровля?

ТЕМА 3.
ЛЕКЦИЯ 3.1 (2 ЧАСА). ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И
КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗДАНИЙ ДЛЯ КРУПНОГО
РОГАТОГО СКОТА

План:

1. Виды производственных предприятий крупного рогатого скота.
2. Системы содержания скота.
3. Номенклатура зданий и сооружений крупного рогатого скота.
4. Технологические (функциональные) элементы помещений для содержания животных.
5. Схемы планировки помещений для содержания крупного рогатого скота.
6. Объемно-планировочные и конструктивные решения коровников.

Ключевые слова: системы содержания скота, подсобно-производственные, складские, вспомогательные объекты, технологические элементы, схемы планировки помещений, объемно-планировочные и конструктивные решения

Цель лекции – изучить объемно-планировочные и конструктивные решения зданий для крупного рогатого скота.

Предприятия крупного рогатого скота по своему назначению бывают двух типов: племенные, занимающиеся совершенствованием пород и выращиванием высокоценного племенного молодняка; товарные, занимающиеся

производством молока и мяса. Товарные фермы крупного рогатого скота в свою очередь разделяются в зависимости от направления на молочные; мясные и мясные репродукторные; по выращиванию ремонтного молодняка; по выращиванию телят и откорму молодняка; по откорму крупного рогатого скота.

Предприятия по производству молока в зависимости от уровня специализации могут выращивать телят и ремонтный молодняк.

Предприятия мясного направления проектируют с учётом выращивания на них всего молодняка или с учётом выращивания только телят до времени отъема. Размер предприятий мясного направления определён: для племенных – на 400 и 600 коров; для товарных – на 600, 800, 1200 и 1800 коров.

Оптимальные размеры животноводческих предприятий определяются природно-климатическими и производственно-экономическими условиями, характерными для каждой зоны страны, поэтому имевшая место тенденция к созданию предприятий максимальной мощности не может быть признана правильной, поскольку это вызывает затруднения с комплектацией высокопродуктивного поголовья коров и молодняка и обеспечением

ПРОБЛЕМА!

В качестве несущих элементов покрытий животноводческих зданий наиболее целесообразно использование специально разработанных трехшарнирных рам. Однако их применение в настоящее время весьма ограничено. Чем это объяснить?

1-стойловое помещение; 2-помещение для подстилки; 3-фуражная; 4-инвентарная; 5-тамбур; 6-помещение навозоудаления; 7-венткамера;

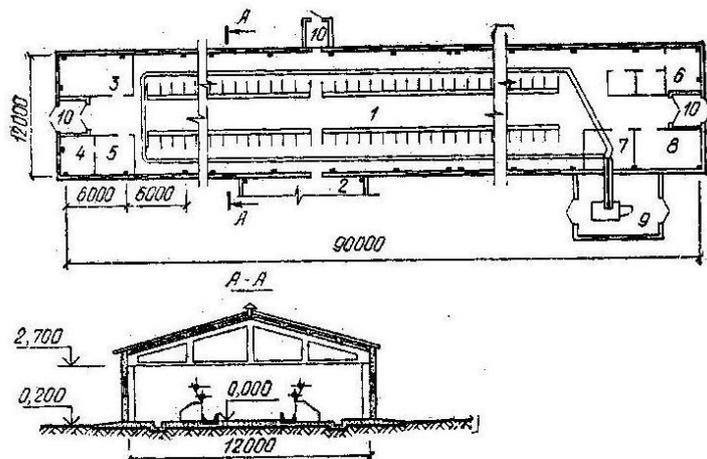


Рис. 3.1.2. Коровник на 100 коров привязного содержания: 1- стойловое помещение; 2 – блок подсобных помещений для телят и молодняка; 3-фуражная, 4-приёмная корнеплодов; 5-помещение приготовления корнеплодов; 6-помещения для подстилки и инвентаря; 7-машинное отделение; 8-слесарная; 9-помещение погрузки навоза; 10-тамбуры.

Стойла представляют собой расположенные рядами небольшие площадки. В течение дня для животных при благоприятных погодных условиях прогуливают не менее 2 ч на выгульных площадках. Кормят и поят скот в стойлах. При круглогодичном стойловом содержании допускается в летний период кормление на выгульно-кормовых дворах. Доят коров в стойлах или на доильных площадках.

При *беспривязном содержании животных* размещают группами без привязи в секциях на глубокой, периодически сменяемой подстилке, на решётчатых полах без подстилки или с устройством в секциях индивидуальных боксов, обеспечивающих сухое ложе при минимальном расходе подстилки или без неё.(рис. 3.1.3).

Групповое беспривязное содержание скота на глубокой подстилке на глубокой подстилке позволяет снизить затраты труда на обслуживание животных, обеспечивает получение ценного органического удобрения – навоза, однако требует большого количества подстилки и повышает расход кормов по сравнению с привязным содержанием примерно на 10-15%.

Боксовое содержание коров позволяет получить затраты труда примерно такие же, как при групповом беспривязном содержании на глубокой подстилке, и резко сократить расход подстилки, однако требует больших капитальных вложений, чем привязное и групповое беспривязное содержание коров.

Таким образом, беспривязное содержание скота является более перспективным для эффективного использования средств механизации и повышения производительности труда.

Для предприятия всех видов установлена также номенклатура зданий и сооружений обслуживающего назначения (подсобно-производственные, складские и вспомогательные).

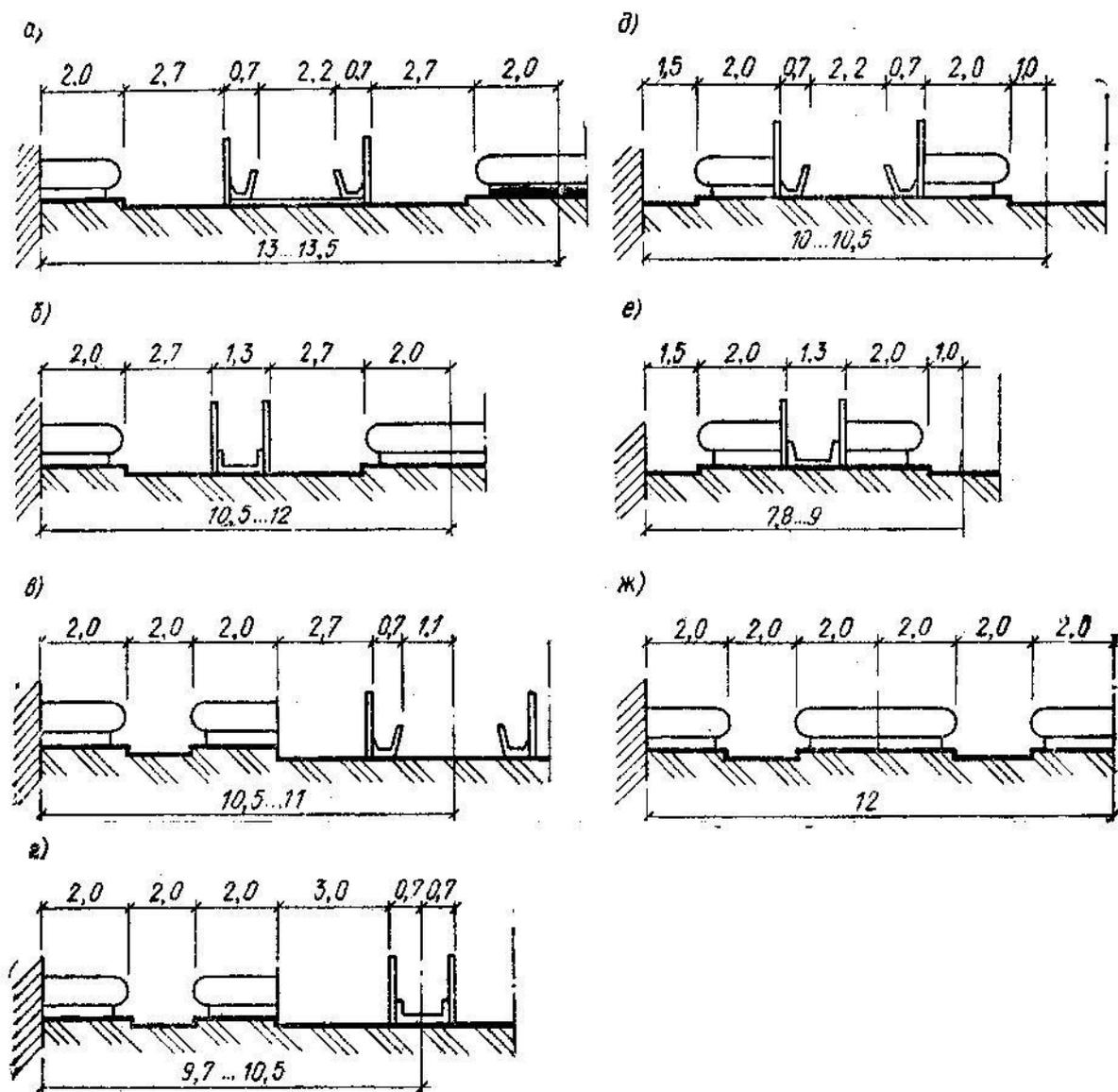


Рис. 3.1.3. Технологические схемы коровников для беспривязного содержания скота: а-боксовое содержание при мобильной раздаче кормов; б-боксовое содержание со стационарной раздачей кормов; в-места отдыха и кормления разделены: на 2 ряда боксов и один ряд кормушек; раздача кормов мобильная; г-то же, со стационарной раздачей кормов; д-комбибоксовое содержание при мобильной раздаче кормов; е-то же, со стационарной раздачей кормов; ж-боксы используются только для отдыха животных, кормление вынесена в отдельное помещение.

К подсобно-производственным объектам относятся: кормоприготовительная (кормоцех), здания и сооружения ветеринарного назначения (ветпункт, изолятор, убойно-санитарный пункт, установка для

обработки кожного покрова животных и др.); автовесы; пункт технического обслуживания; сооружения водоснабжения, канализации, электро- и теплоснабжения; внутренние проезды; площадки для приёма и погрузки скота; ограждение; пожарный пост.

Складские сооружения включают: склады кормов (силосные и сенажные башни или траншеи, навесы для грубых кормов, корнеплодохранилища, склады концентрированных кормов, склады мелассы, жомохранилища и др.), подстилки, хозяйственного инвентаря; площадки или навесы для средств механизации; сооружения для хранения и обработки навоза (за ограждением предприятия).

К вспомогательным относятся: помещения управления и общественного питания; здравпунктов и культурного обслуживания; кабинеты по технике безопасности и бытовые помещения.

Учитывая то, что на предприятиях крупного рогатого скота численность персонала достигает 80-100 чел., к вспомогательным зданиям предъявляются повышенные требования. На современных животноводческих предприятиях все административно-бытовые помещения располагают в специальных ветеринарно-санитарных пропускниках.

Технологические элементы и схемы планировки помещений.

Помещения для содержания животных в плане представляют собой сумму таких технологических (функциональных) элементов, как места для отдыха и кормления животных, кормовые проезды и площадки, места сбора и удаления навоза, рабочие и эвакуационные проходы и др. Размеры этих элементов зависят от габаритов и массы животных, а также от типов и габаритов технологического оборудования. Нормативные параметры технологических элементов животноводческих помещений устанавливаются нормами технологического проектирования. Площади помещений для содержания крупного рогатого скота определяются рациональной планировкой и размерами отдельных технологических элементов – стойл (рис.3.1.4), боксов, клеток, денников, проходов, лотков, каналов, кормушек и поилок с учётом принятых систем содержания и линий механизации.

Стойла для взрослого скота и молодняка применяют двух систем: *короткие и длинные*. Длина короткого стойла определяется длиной туловища животного и принимается на 5-10 см больше последней.

Длинные стойла применяют для содержания особо ценного племенного скота и в родильных отделениях. В таких стойлах животное может довольно свободно передвигаться. Однако, устройство длинных стойл увеличивает необходимую площадь помещения и кубатуру здания, а следовательно и его стоимость.

Нормами технологического проектирования предприятий крупного рогатого скота, рекомендуется принимать размеры и площади стойл в зависимости от породы скота, размеров животного и его возраста.

Боксы для отдыха животных устраивают в коровниках, зданиях для ремонтного молодняка и реже в зданиях для откормочного молодняка.

Бокс должен обеспечивать животному тёплое и сухое логово для спокойного отдыха. Размеры боксов принимают в зависимости от габаритов и возраста животных.

Клетки для индивидуального содержания телят используются на молочных фермах и комплексах в профилакториях родильных отделений и на комплексах по выращиванию молодняка в зданиях для карантинирования животных, поступающих из других хозяйств. Клетки применяют двух типов: с подстилочным и бесподстилочным содержанием.

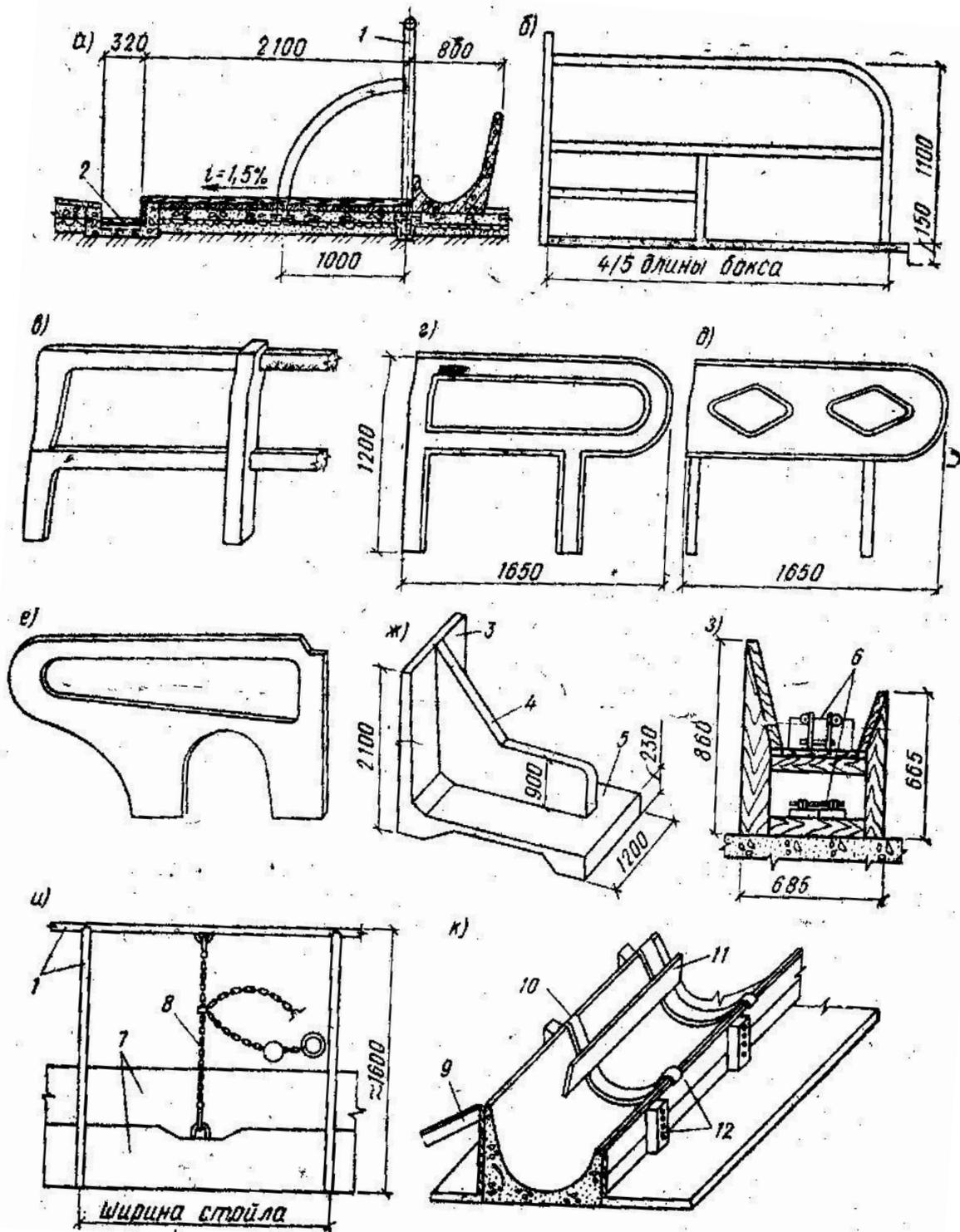


Рис. 3.1.4 Оборудование помещений для крупного рогатого скота.

а- стойло с разделителями из газовых труб и железобетонная кормушка; б- разделитель боксов из труб; в, г, д, е,- сборные железобетонные ограждения боксов; ж- объемный железобетонный элемент боксов; з- деревянная кормушка для раздачи кормов стационарным транспортером; и- цепная привязь полужесткая; к- схема бетонирования монолитной бетонной кормушки;

1- стойловая рама; 2- навозный канал; 3- продольная стенка; 4- разделитель боксов; 5- плита пола; 6- цепь конвейера со скрепками; 7- кормушка; 8- стальная цепь; 9- упор; 10- металлическая полоса; 11- шаблон; 12- деревянный щит опалубки;

Групповые секции или клетки предназначены для содержания телят до 6 мес и молодняка. Телят в них содержат по 10-20 голов на подстилке или решётчатых полах. Для группового содержания молодняка старше 6-месячного возраста используют секции вместимостью до 50 голов при содержании на решётчатых полах и до 100 голов при содержании на глубокой подстилке.

Денники устраивают в родильных отделениях из расчёта 4-5% общего числа мест в родильном отделении. Они представляют собой ограждённую площадку, оборудованную кормушкой, поилкой и средствами для удаления навоза.

Кормушки должны обеспечивать поедание животными корма при естественном положении тела, без напряжения и чтобы потери корма были наименьшими. Не допускается размещать днище кормушек ниже пола кормовой площадки, так как при этом животные при поедании корма должны опускаться на колени.

Вдоль кормушек, как правило, устраивают кормовую решётку, ограничивающую движение животных и предохраняющую от разбрасывания корма.

Кормовые, кормонавозные и навозные проходы (проезды) в помещениях для содержания крупного рогатого скота должны иметь ширину в соответствии с габаритами применяемого оборудования по раздаче кормов и уборке навоза.

В навозных проходах, устраиваемых в задней части стойл или боксов, либо размещают механические системы навозоудаления (транспортёры скребковые или скреперные), либо устраивают щелевой пол над каналами навозоудаления.

В практике строительства новых и реконструкции существующих ферм и комплексов применяют различные схемы планировки стойловых помещений для привязного содержания коров, нетелей и молодняка.

В коровниках вместимостью до 100 голов стойла размещают обычно в два ряда с устройством навозного прохода по центральной продольной оси здания и двух кормовых проходов у продольных стен. В зависимости от средств раздачи кормов применяют также двухрядное расположение стойл с одним кормовым проходом по центральной продольной оси здания и двумя навозными проходами у наружных стен. Отдельные кормовые и навозные проходы обеспечивают возможность доставки корма механизированным транспортом непосредственно к кормушкам, удобную раздачу корма, очистку кормушек, а также удобное удаление навоза.

При значительном числе поголовья в одном здании (200, 400 и более голов) применяют многорядное (преимущественно 4-рядное) продольное размещение стойл с объединением каждых двух рядов стойл общим кормовым или навозным проходом.

Стойла для отела в родильных отделениях, групповые клетки для телят, а также денники для коров-кормилиц размещают обычно в два и четыре ряда с устройством между ними обслуживающих кормовых и навозных проходов.

Для удобства связи между различными частями стойловых помещений и обслуживания скота кроме продольных проходов между рядами стойл и клеток устраивают поперечные проходы. Эти проходы располагают

посередине и в конце ряда стойл, а в телятниках – между группами клеток и используют для эвакуации скота из здания и для того, чтобы отделить стойла от холодных торцевых стен. В одном непрерывном ряду (между поперечными проходами) располагают не более 50 стойл.

При беспривязном содержании скота здания разгораживают на секции для раздельного содержания различных групп животных. Многорядное размещение индивидуальных боксов в секциях производится аналогично размещению стойл при привязном содержании скота.

Здания для беспривязного содержания крупного рогатого скота могут иметь различные технологические и планировочные схемы, зависящие в основном от способа раздачи корма и организации кормления.

При сменно-поточной технологии содержания животных в коровниках размещают только боксы для отдыха животных, так как кормление выносится в отдельное помещение.

Объемно-планировочные и конструктивные решения коровников.

Объемно-планировочные решения коровников для привязного содержания скота определяются технологическими и планировочными схемами. Примеры планировочных решений зданий коровников с двухрядным и четырехрядным расположением стойл приведены на рис 3.1.1., 3.1.2.

Общая ширина по осям двухрядного коровника, оборудованного стационарными конвейерами для раздачи кормов, может составлять 10,5 м. Но такой размер не соответствует унифицированным габаритным схемам и в последнее время не находит применения. При мобильных средствах раздачи кормов унифицированная ширина двухрядного коровника составляет 12 м. По такой габаритной схеме разработана серия типовых проектов коровников небольшой вместимости (на 25, 50 и 100 коров) для подсобных хозяйств. Проектами предусмотрено размещение в блоке с коровниками помещений для выращивания телят и ремонтного молодняка, а также подсобно-вспомогательных помещений. На рис 3.1.2., показаны план и разрез коровника на 100 коров привязного содержания. К зданию коровника блокируются подсобно-вспомогательные помещения (молочная, профилакторий, кормоприготовительная, веткабинет, бытовые и другие помещения) и помещение для выращивания телят и ремонтного молодняка на 130 мест.

Здание коровника однопролетное; в качестве несущих конструкций покрытия приняты железобетонные безраскосные фермы, опирающиеся на колонны. Стены из самонесущих двухслойных панелей. Покрытие совмещенное вентилируемое с кровлей из асбестоцементных волнистых листов.

При четырехрядном расположении стойл и мобильной кормораздаче ширину коровников принимают 21 м. В случае применения стационарных кормораздатчиков ширина четырехрядного коровника составляет 18 м. Примеры четырехрядных коровников на 200 коров показаны на рис 3.1.1., а на 400 коров – на рис..... В качестве несущих элементов покрытия широко используются стоечно-балочные конструкции (пролеты 7,5 +6,0 +7,5 м), трехшарнирные рамы, сталежелезобетонные фермы, консольные балки.

Здание коровника с чердачной крышей имеет наружные несущие стены из кирпича и внутренний железобетонный каркас из колонн и балок чердачного перекрытия, расположенных с шагом 6 м. По балкам укладывают железобетонные ребристые плиты, пароизоляцию и утеплитель. Над железобетонными колоннами в чердачном помещении устанавливают в два ряда деревянные стойки, служащие опорами для деревянных подстропильных прогонов. Стропила – наслонной системы. Нижними концами стропильные ноги опираются на мауэрлаты, а верхними – на подстропильные прогоны и связываются попарно ригелями. Для уменьшения рабочих пролетов прогонов и стропильных ног применяют продольные и поперечные подкосы.

При сетке колонн 6х6 м (ширина коровника 18 м) возможно поперечное и продольное расположение несущих конструкций (балок, прогонов) перекрытий и покрытий, а при сетке 7,5 + 6 + 7,5 х 6 м – только поперечное.

Подсобные и служебные помещения в коровниках располагают с учетом создания наибольших эксплуатационных удобств и обязательной связи их с основными стойловыми помещениями. Часто помещения молочного отделения и другие подсобные помещения выносят в специальную пристройку, примыкающую к средней части одной из продольных стен стойлового помещения коровника (см.рис. 3.1.5). Для утепления торцевых стен иногда все подсобные и служебные помещения или часть их размещают в торцах коровников с образованием при входах в стойловые помещения внутренних тамбуров.

Внутренняя высота основных помещений для крупного рогатого скота при привязном и беспривязном содержании без подстилки на глубокой подстилке не менее 2,4 м, а при содержании на глубокой подстилке не менее 3,3 м от уровня чистого пола до низа выступающих конструкций покрытия (перекрытия) и обеспечивать при необходимости свободный проезд мобильных средств механизации технологических процессов. Для выступающих частей подвесного технологического оборудования высота во всех случаях должна быть не менее 2 м.

На рис. 3.1.5.показаны планы и разрезы коровников на 650 коров боксового содержания для варианта с подпольным навозохранилищем. Здание решено с полным железобетонным каркасом по стоечно-балочной схеме с пролетами 9 + 9 + 9 м. Покрытие – совмещенное вентилируемое.

Известно решение боксового коровника на 400 коров с поперечным размещением рядов боксов. Здание размером в плане 18 х 96 м разделено на восемь секций по 50 коров в каждой. Коровник предназначен для районов сухого жаркого климата Узбекистана. Кормление ведется преимущественно на выгульно-кормовых площадках.

При строительстве ферм с беспривязным содержанием животных получили распространение здания чердачного типа. Чердак используется для хранения подстилки в тюках, которая по мере необходимости сбрасывается через люки в перекрытии в стойловое помещение. Коровники такого типа решаются по стоечно-балочной схеме. Наличие внутренних колонн в стойловом помещении затрудняет очистку его от слоя навоза. Кроме того, чердачные здания на 8...10 % дороже бесчердачных. В последнее время

коровники с содержанием скота на глубокой подстилке строят бесчердачными шириной 18...21 м без внутренних опор. Подстилка завозится непосредственно в стойловое помещение. Разработан проект здания такого типа на 400 коров с размером в плане 18 х 96 м.

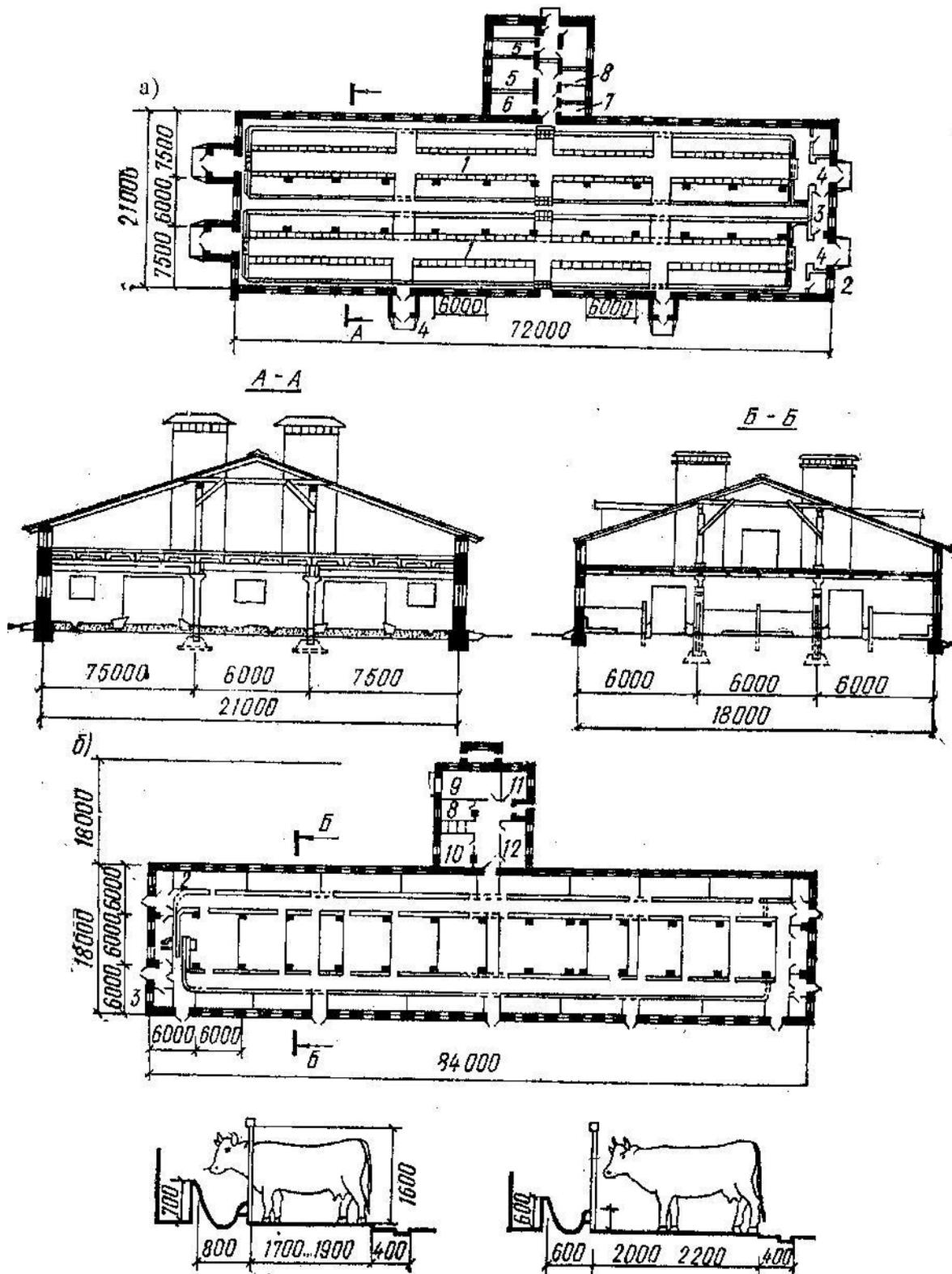


Рис. 3.1.5. Здания для крупного рогатого скота с чердачным покрытием:
 а-четырёхрядный коровник на 200 коров привязного содержания с мобильной кормо-
 раздачей; б-телятник на 650 голов; в-схемы короткого и длинного стойл; 1-стойловое
 помещение; 2-фуражная; 3-инвентарная; 4-тамбуры; 5-молочная и моечная; 6-вакуумная
 насосная; 7-манеж – лаборатория; 8-бытовые помещения; 9-кормоприготовительная; 10-
 вент камера; 11-комната персонала; 12-помещение для подготовки молока.

Здание выполнено с каркасом из железобетонных трехшарнирных рам. Животные размещаются в секциях на 50 голов в каждой и имеют возможность свободного выхода на выгульно-кормовые площадки, примыкающие непосредственно к зданию.

Помещения коровников с беспривязным содержанием на глубокой подстилке состоят из логовищ и площадок для кормления. Их разделяют решетчатыми перегородками высотой 1,5 м на секции. Норму площади логовища в коровниках на товарных фермах молочного направления принимают 4...5 м². На племенных и товарных фермах мясного направления площадь логовища в коровниках для коров с телятами определяют из расчета 5 м² на голову.

Объемно-планировочные и конструктивные решения родильных отделений, телятников и зданий для молодняка определяются спецификой протекающих в них технологических процессов. Родильное отделение на молочной ферме (комплексе) обычно разделяют на две секции сплошной перегородкой; в одной из них размещают помещение для отела коров, а в другой – профилакторий для телят. Новорожденных телят из помещения для отела в профилакторий передают через дверь.

Помещения для отела оборудуют стойлами шириной 1,5 м для глубокоостельных и 1,2 м для новотельных коров. В родильном отделении для отела коров устраивают денники размером 2,5 x 3 м в количестве 4...5 % общего числа мест в родильном отделении.

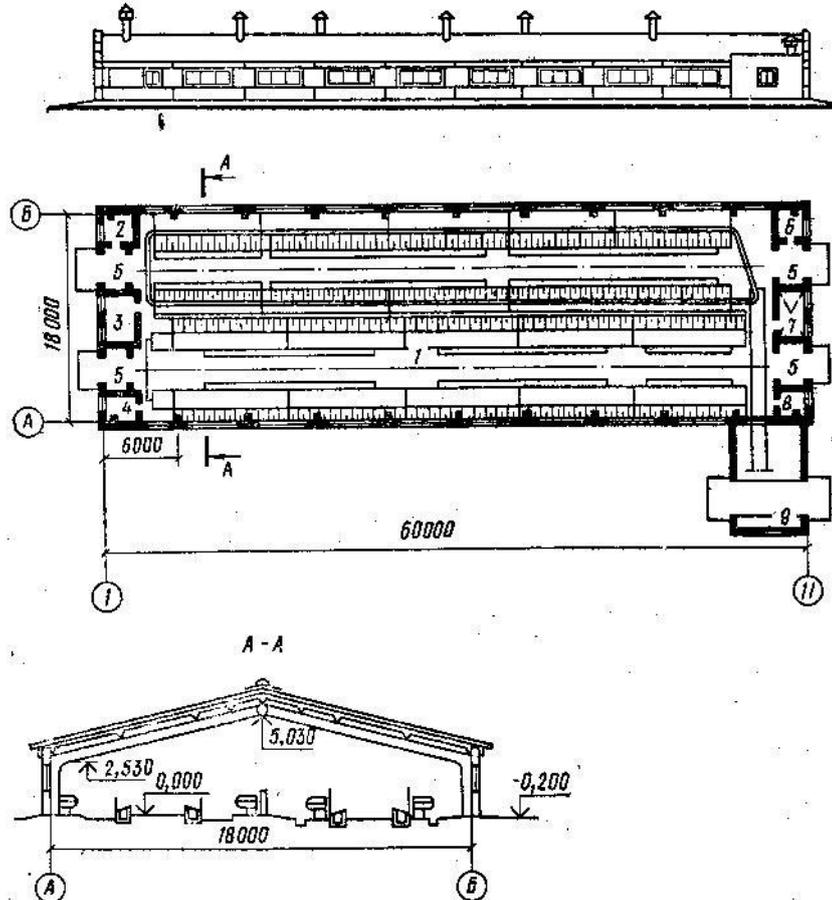
В профилактории рядами размещают индивидуальные клетки для телят. Профилакторий должен быть разделен сплошными перегородками на изолированные помещения (не менее двух) вместимостью не более 30 клеток каждое для возможности поочередного использования, санитарной обработки и дезинфекции этих помещений.

Объемно-планировочное решение родильной на 96 коров приведено на рис 3.1.6. Коров содержат на привязи в стойлах размером 1,5 x 2 м, в которых размещают 44 коровы, и размером 1,2 x 2 м для 48 коров. Телят размещают в профилактории, состоящем из четырех изолированных секций на 12 мест каждая. В профилактории предусмотрены индивидуальные клетки размером 0,42 x 1,2 м, а также установки для приема, подогрева, раздачи и выпойки молока.

Здание проектируется полносборным с рамным каркасом и совмещенным покрытием.

Требования внутриплощадочной унификации объемно-планировочных и конструктивных решений вызывают необходимость разработки проектов родильных отделений, как и других производственных зданий, с одинаковыми габаритными схемами.

На рис 3.1.6. приведено объемно-планировочное решение телятника на 360 голов. Телята содержатся в двух секциях: от 15 дней до 3 мес в 10 группах по 18 голов и от 3 до 6 мес также в 10 группах по 18 голов. Каждая групповая секция оборудована боксами для отдыха животных и железобетонными кормушками. Здание проектируется с рамным каркасом пролетом 18 м. Здание телятника чердачного типа с внутренним



железобетонным каркасом и наружными несущими стенами на 650 голов скота показано на рис 3.1.5.

Рис.3.1.6. Телятник на 360 телят:

1-помещение на 360 телят; 2-фуражная; 3-помещение для приготовления кормов; 4-инвентарная; 5-тамбуры; 6-помещения для подстилки; 7-помещение для дежурного персонала; 8-электрощитовая; 9-помещение навозоудаления.

Новым типом телятника является здание для карантина животных, поступающих на специализированные комплексы на выращивание из других хозяйств. Здание состоит из изолированных секций для содержания телят на протяжении 1...1,5 мес и группы вспомогательных помещений. Заполнение и освобождение секций производится по принципу «помещение занято – помещение пусто». Поочередно одну из секций освобождают для очистки и дезинфекции.

Здания для выращивания ремонтного молодняка проектируются для животных определенного возраста: молодняка 6...12 мес, 12...18 мес, старше 18 мес и нетелей до 6...7 месячной стельности. В связи с требованием унификации зданий по габаритам в плане здания для ремонтного молодняка проектируют, как правило, шириной 18 и 21 м.

Здания для содержания молодняка, выращиваемого на мясо, проектируют, как правило, закрытого типа. В Узбекистане получили распространение откормочные площадки, представляющие собой открытые вагоны, в которых оборудованы кормовые площадки с навесами и трехстенные навесы для отдыха животных.

В зданиях закрытого типа обычно предусматривается беспривязное содержание молодняка в групповых секциях по 20...50 (допускается до 100 голов).

При строительстве ферм и комплексов крупного рогатого скота широко распространен *принцип павильонной или частично сблокированной с помощью соединительных галерей застройки*. Животноводческие здания применяются сравнительно небольшой ширины (18..27 м) и вместимости (например, коровники на 200...400 голов). Основным недостатком павильонной застройки является возрастание территории комплексов, увеличение расходов на инженерные коммуникации и благоустройство участков. Отдельные комплексы крупного рогатого скота с павильонной застройкой занимают площадь 10...15 га и более.

Применение *сблокированных* зданий позволяет сократить на 20...40 % площадь комплексов и до 45 % протяженность инженерных коммуникаций, сократить удельный периметр и расходы на обогрев зданий, создает благоприятные условия для механизации трудоемких процессов и управления производством. Разработан проект производственного цеха размером по осям 66 x 168 м имеет сетку колонн 12 x 6 м. Здание с полным каркасом : по железобетонным колоннам вдоль здания уложены стальные фермы покрытия пролетом 12 м. По фермам уложены стальные прогоны, оцинкованный профилированный настил, пароизоляция, утеплитель из пенопласта и четырехслойный рулонный ковер. Уклон кровли около 1 %, водоотвод наружный. Стены из трехслойных панелей толщиной 15 см с пенополистирольным утеплителем. Оконные заполнения из стеклопрофилита. Полы в боксах дощатые, в проходах бетонные, над каналами навозоудаления – на чугунных решетках.

Кроме производственного цеха с выгульными площадками, на территории комплекса размещают ветсанпропускник, сенажные башни из бетонных блоков и силосные траншеи, навозохранилища и другие сооружения (рис. 3. 1.6)

Здания *откормочников* имеют неполный железобетонный каркас, несущие кирпичные стены и совмещенное вентилируемое покрытие. Размер каждого здания в плане 60,6 x 72 м. В поперечном направлении здание имеет пять пролетов по 12 м. Шаг колонн – 6 м. Высота помещения у наружных продольных стен от пола до низа покрытия 3 м. Средний повышенный пролет высотой 6,65 м освещается через окна второго яруса. Плиты покрытия ПНС размерами 3 x 12 и 1,5 x 12 м опираются на спаренные прогоны.

Проектом в зданиях откормочников предусмотрено привязное содержание скота. Однако в процессе эксплуатации здания были переоборудованы для беспривязного содержания, что позволило увеличить вместимость одного здания с 1000 до 1250 голов и снизить трудозатраты на обслуживание животных.

Особое место в строительной и проектной практике занимают *многоэтажные животноводческие здания*. Примером таких зданий является трехэтажный коровник на 1200 коров. Здание коровника прямоугольной формы размером 42 x 80 м. Каждый этаж решен как самостоятельный коровник на 400 коров со своим стойловым помещением, оборудованным боксами для отдыха и кормовыми площадками, доильным залом, пунктом искусственного осеменения и другими подсобными помещениями.

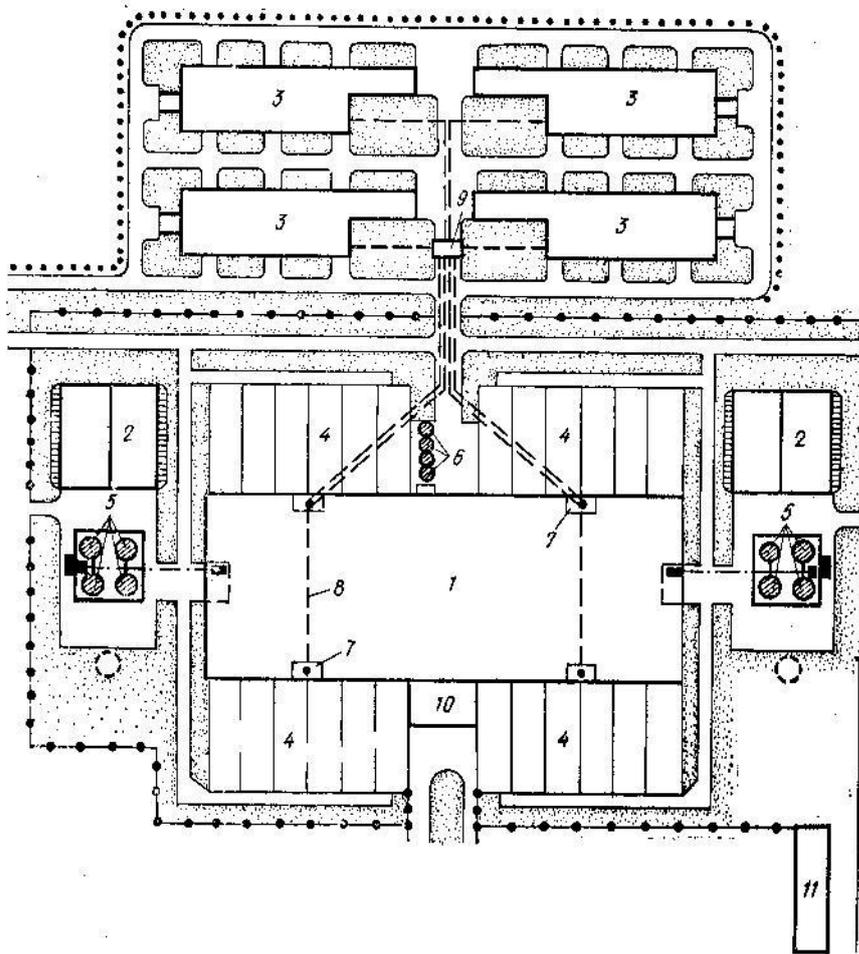


Рис. 3.1.6. Фрагмент генерального плана комплекса:

1-моноблок на 1200 дойных коров; 2-силосная траншея; 3-навозохранилище; 4-выгульные площадки; 5-сенажные башни; 6-бункера для гранулированных кормов; 7-навозосборник; 8-навозопровод; 9-камера переключения; 10-молочный блок; 11-ветсанпропускник.

Выгульные площадки располагаются на террасах склона. Со второго и третьего этажей выход животных на выгульные площадки осуществляется по эстакадам двухъярусного типа.

Трехэтажный коровник –стоечно-балочной конструктивной схемы с сеткой колонн 10,5 x 6 м. Каркас решен с использованием промышленной серии ИИС –20 с поперечным расположением индивидуальных ригелей пролетом 10,5 м.

Описанные выше примеры объемно-планировочных и конструктивных решений экспериментальных животноводческих зданий позволит осуществить отбор и последующее внедрение в массовое строительство более эффективных и перспективных решений.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каким образом определяются размеры животноводческих предприятий?
2. Какие здания целесообразны для беспривязного содержания крупного рогатого скота?
3. Из каких технологических элементов состоят помещения для содержания животных?
4. Какие схемы планировки помещений известны для зданий крупного рогатого скота?
5. Каково назначение чердака в животноводческих зданиях чердачного типа?
6. Какое конструктивное решение и конструктивные элементы характерны для зданий коровников с чердачной крышей?
7. Назовите сетки колонн и направление несущих конструкций перекрытий и покрытий зданий коровников с чердачной крышей?
8. Назовите особенности объемно-планировочных решений родильных отделений, телятников и зданий для молодняка?
9. Какого типа проектируются здания для содержания молодняка?
10. Какого типа проектируются здания для содержания взрослого скота?

ТЕМА 4.
**ЛЕКЦИЯ 4.1. (2 ЧАСА) ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И
КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗДАНИЙ ДЛЯ ПТИЦ**

План:

8. Виды производственных птицеводческих предприятий.
9. Объемно-планировочные и конструктивные схемы птичников.
10. Требования к отдельным частям зданий птичников, их конструкции и оборудование.
11. Технологическое оборудование.
12. Инкубаторы.

Цель лекции: изучить виды, объемно-планировочные и конструктивные решения производственных птицеводческих предприятий.

Птицеводческие предприятия по назначению делятся на племенные, товарные, специализированные, инкубаторно-птицеводческие станции.

Племенные предприятия занимаются совершенствованием существующих и выведением новых пород и линий птиц для снабжения племенной продукцией товарных хозяйств, инкубаторно-птицеводческих станций и населения, занимающегося птицеводством.

На племенных птицеводческих предприятиях основной продукцией являются яйца и племенная птица, сопутствующей – пищевые яйца и мясо.

Товарные предприятия имеют яичное и мясное направление. На товарных предприятиях яичного направления основной продукцией являются яйца, сопутствующей – мясо птицы: на товарных предприятиях мясного направления основная продукция – мясо, сопутствующая – яйца.

Кроме того, на товарных фермах выращивают ремонтный молодняк птицы для комплектования промышленных стад.

Специализированные хозяйства занимаются выращиванием гибридных кур-молодок для товарных хозяйств; инкубаторно-птицеводческие станции – приёмом яиц, обработкой, инкубированием, выведением цыплят и их реализацией. Побочной продукцией на всех птицеводческих предприятиях являются пух, перо, битые яйца и отходы основного производства, идущие на утилизацию.

Ключевые слова:
племенные, товарные, специализированные, инкубаторно-птицеводческие станции, объемно-планировочные решения, конструктивные схемы, одноэтажные, многоэтажные здания птичников, требования к отдельным частям зданий, технологическое

ПРОБЛЕМА!

Строительство крупных птицефабрик сплошной застройки значительно сокращает территорию застройки, сети инженерных коммуникаций и стоимость одного птицеместа. Однако в настоящее время намечена тенденция к разукрупнению предприятий и созданию мелких хозяйств. Чем это обосновать?

В птицеводческих хозяйствах применяются: *напольная система содержания взрослых птиц и молодняка всех типов в помещениях без выгулов или с выгулами, и клеточная система содержания взрослых кур и молодняка птиц всех видов, кроме гусят.*

При напольной системе птиц содержат на глубокой подстилке, планчатых и сетчатых полах. Если птицы находятся в клетках, то для взрослых птиц, размещаемых с молодняком, применяют групповые клетки, а для взрослых птиц – индивидуальные. Также птиц содержат в вольерах на планчатых и сетчатых полах.

При содержании птиц на глубокой (несменяемой) подстилке из торфа, резаной соломы, древесной стружки, опилок, подсолнечной лузги, раздробленных стержней кукурузы для их размещения требуются большие производственные площади, но сокращаются затраты времени на уборку помещений, так как помёт удаляют один - два раза в год, используя тракторы с навесными приспособлениями, бульдозеры и передвижные конвейеры.

При клеточном содержании кур более эффективно используются производственные помещения, применяется комплексная механизация производственных процессов. При строительстве птицеводческих предприятий с клеточным содержанием птицы значительно сокращаются территории застройки, сеть инженерных коммуникаций и стоимость одного птицеместа. В то же время при клеточном содержании птиц требуется более дорогое оборудование, стоимость которого возрастает в 2,5-2,7 раза по сравнению со стоимостью оборудования при напольном содержании птиц. Необходимо также более часто менять кур-несушек, так как после 9-10 месяцев их содержания в клетках уменьшается яйценоскость птиц.

Объемно-планировочные решения птичников. Размеры и необходимая площадь производственных помещений птичников определяются *нормами плотности посадки птиц.*

В каждом птичнике кроме помещений для содержания птиц предусматривают *подсобное и служебное помещения.* Подсобное помещение предназначено для приёма и подготовки к раздаче кормов, мойки оборудования и хранения инвентаря. Площадь пола этого помещения определяют в зависимости от габаритов размещаемого в нём технологического оборудования и рациональной компоновки. Служебное помещение предназначено для обслуживающего персонала. Площадь его 6-12 м².

В птичниках для клеточного содержания птиц также предусматривают инвентарную площадь 10-20 м² и моечную такой же площади, где моют и дезинфицируют инвентарь.

Для приёма и сортировки яиц в птичниках при клеточном содержании взрослых кур строят яйцесклад, площадь которого принимают из расчёта 10 м² на каждые 10 тыс. куриных, 7,5 тыс индюшиных или утиных и 4 тыс. гусиных яиц. В каждом птичнике должны быть помещения-камеры для отопительного и вентиляционного оборудования.

Блок бытовых помещений – гардеробную с сушильным шкафом, умывальную, душевую, туалет и комнату для обогрева рабочих предусматривают в корпусах с клеточным содержанием птиц, инкубаториях и в складах для пищевых яиц, а в многоэтажных зданиях – поэтажно. Эти

помещения проектируют в соответствии со СНиП «Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий» применительно к группе производственных помещений 1в.

Конструктивные решения птичников. Здания птичников обычно проектируют прямоугольной формы в плане *одноэтажными* (рис. 4.1.1), *многоэтажными* (рис.4.1.2), *сблокированными* (рис.4.1.3), с естественным или искусственным освещением.

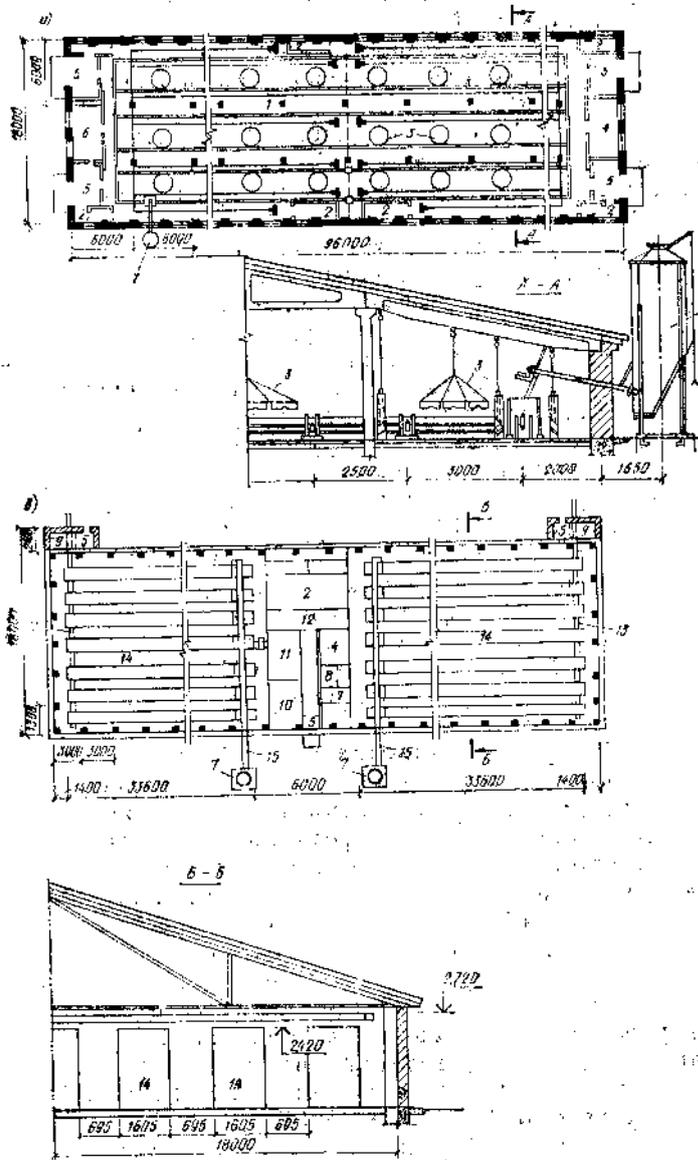


Рис. 4.1.1. Одноэтажные птичники:

а-для напольного содержания 20 тыс. цыплят; б-для содержания 30 тыс. кур-несушек в клеточных батареях; 1-залы (секции) для размещения птиц; 2-вент камеры; 3-электрический брудер (обогреватель); 4-инвентарная; 5-тамбуры; 6-мочная; 7-душевая; 8-санузел; 9-помещение для уборки помёта; 10-служебная; 11-щитовая; 12-коридоры; 13-скребковый конвейер; 14-клеточные батареи; 15-горизонтальный конвейер.

Застройка многоэтажными производственными зданиями по сравнению с одноэтажной застройкой позволяет уменьшить территорию птицеводческого хозяйства, сократить затраты на строительные-монтажные работы, благоустройство участка, строительство дорог и

Одноэтажные здания птичников проектируют с полным и неполным каркасом стоечно-балочной или рамной конструкции в сочетании со стеновыми панелями или несущими стенами из местных строительных материалов.

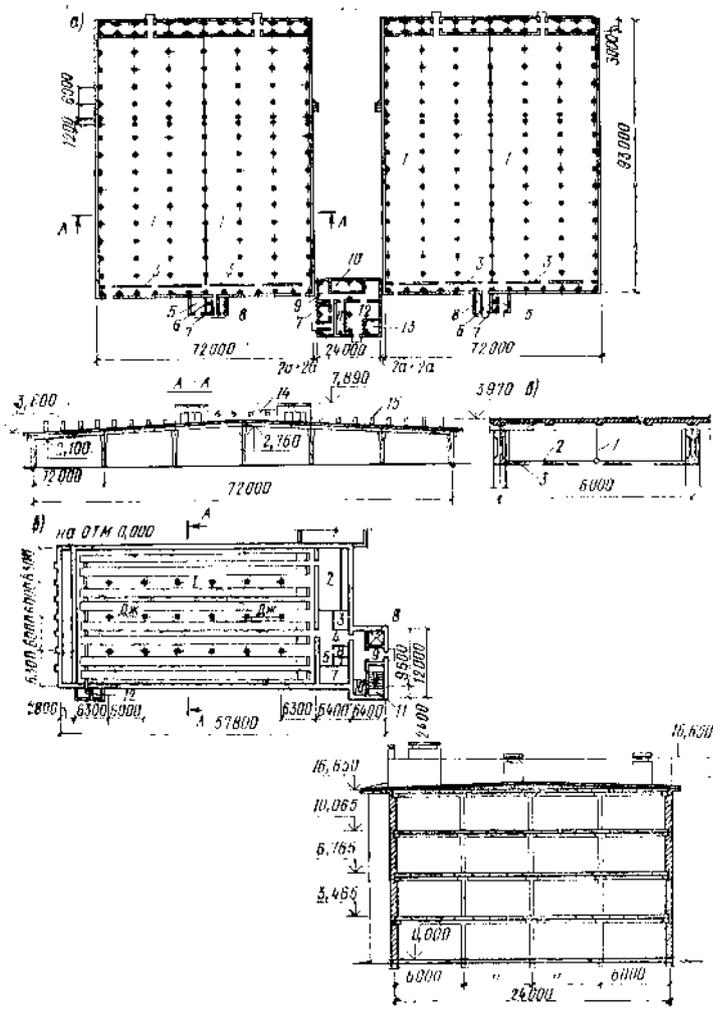


Рис. 4.1.3 Сблокированные птичники

а – блок из двух одноэтажных птичников на 80 тыс. кур-несушек и яйцесклада; 1 – залы для содержания птицы; 3 – вентотсеки; 5 – щитовая; 6 – подсобные; 7 – служебные; 8 – тепловой пункт; 9 – помещение для сортирования яиц; 10 – моечное отделение; 11 – помещение для грязной тары; 12 – помещение для хранения яиц; 13 – компрессорная; 14 – венткамера; 15 – вытяжная вентшахта; б – деталь устройства подвесного потолка в одноэтажном птичнике; 1 – металлическая подвеска; 2 – деревянные бруски сечением 70x50 мм; 3 – вентрешетки; в – четырехэтажный птичник на 100 тыс. голов ремонтного молодняка; 1 – зал для содержания птицы в клеточных батареях; 2 – венткамеры; 3 – электрощитовая; 4 – коридор; 5 – помещение для подогрева воды; 6 – санузлы; 7 – кормораздатчик; 8 – шахта лифта; 9 – тамбур; 10 – служебное помещение; 11 – лестничная клетка; 12 – пометосборник

Для решения каркасов применяют сборные железобетонные, деревянные или облегченные деревянные клееные конструкции при общей ширине зданий 12, 18, 24 м и более.

Здания могут быть: с тремя рядами внутренних колонн, с пролётами 6+6+6 м и общей шириной 24 м;

с двумя рядами внутренних колонн, с пролётами 6+6+6 м и общей шириной 18 м;

с одним рядом внутренних колонн, с пролётами 6+6 м и общей шириной 12 м; с пролётами 9+9 м и общей шириной 18 м; с пролётами 12+12 м и общей шириной 24 м;

без внутренних колонн общей шириной 12, 18 или 21 м.

Шаг железобетонных колонн принимают по крайним рядам 6 или 3 м, по средним – 6 м. Шаг деревянных стоек 4,8 м.

При проектировании *многоэтажных зданий птичников* принимают сетки колонн 6×6; 9×6; 12×6 м при общей ширине здания 18, 24 м и более.

Высота производственных помещений для напольного содержания птиц, а также кормоприготовительных, моечных, лабораторий, служебных комнат и яйцескладов зависит от габаритов оборудования, но должна быть не меньше 3 м от уровня пола до низа выступающих конструкций покрытия; высота залов для клеточного содержания птиц – в зависимости от габаритов оборудования, но не менее 3 м.

Здания для содержания птиц разделяются *сетчатыми или деревянными перегородками* на секции.

Конструктивные схемы одноэтажных зданий птичников аналогичны конструктивным схемам животноводческих зданий птичников аналогичны конструктивным схемам животноводческих зданий. Такие здания строят с полным и неполным каркасом стоечно-балочной конструкции, из сборного железобетона, а также с железобетонным каркасом из трёхшарнирных рам пролётами 12, 18 и 21 м без промежуточных опор, с несущими, самонесущими стенками или стенами из навесных панелей заводского изготовления.

При строительстве птичников применяют, кроме того, каркасы из деревянных клееных рам пролётом 12 и 18 м, стойки и ригели которых выполняют из отдельных стержней прямоугольного сечения, а также каркасы со стальными колоннами из швеллеров, треугольными стальными фермами и стеновыми навесными и потолочными навесными облегчёнными панелями.

В зданиях птичников без промежуточных опор обеспечивается более свободное размещение технологического оборудования и эффективная механизация уборки помёта с подстилкой и внесением подстилочного материала. Например, в птичнике шириной 18 м без внутренних опор размещают на 20% больше клеток для кур-несушек по сравнению с таким же трёхпролётным зданием с сеткой колонн 6×6 м. Примеры типовых объёмно-планировочных и конструктивных решений зданий птичников различного назначения показаны на рис.

Большое внимание в проекте птичника уделено вопросу вентилирования помещений. Вентиляционные камеры, снабжённые вентиляторами и обогревателями, вынесены за пределы помещений и размещены на покрытии зданий.

В помещениях птичника (над залами) предусмотрен лёгкий подвесной потолок, образующий пространство между железобетонными плитами покрытия и асбестоцементными листами, уложенными вразбежку с таким

расчётом, чтобы через щели воздух равномерно нагнетался в помещение по принципу сверху вниз, омывая клеточные батареи. Вытяжные вентиляционные каналы для удаления отработанного воздуха из помещений размещены в поперечных перегородках и выведены за пределы покрытия на 1 м. В птичнике все трудоёмкие процессы по обслуживанию птиц механизированы.

Многоэтажные здания птичников используют только для клеточного содержания промышленного стада кур-несушек, ремонтного молодняка кур и выращивания бройлеров. В них должны быть созданы благоприятные условия для массового содержания птицы и защиты её от инфекционных и инвазионных заболеваний.

Многоэтажные птичники, которые применяются в нашей стране, имеют высоту до 9 этажей, ширину 12-36 м, длину 42-102 м. В построенных зданиях приняты пролёты 6 и 12 м. В пролёте 6 м размещается 2 ряда клеточных батарей, а в 12-метровом – 5 рядов.

Высота этажей в пределах 2,4-3,6 м определяется высотой клеточных батарей, условиями воздухораспределения и удобством обслуживания. Высота некоторых действующих птичников достигает 4,2-4,8 м, что можно объяснить типом применяемых конструкций.

Подсобно-вспомогательные помещения, как правило, блокируются в торце или в средней части здания.

Конструктивные схемы применяют с полным и неполным каркасом или бескаркасные. Каркасы выполняют сборными железобетонными по действующим и индивидуальным сериям.

Требования к отдельным частям зданий птичников, их конструкции и оборудование. Стены внутри помещения и перегородки должны быть гладкими; их окрашивают в светлые тона несмывающимися красками. Стены в моечных облицовывают и окрашивают на высоту 1,8 м от уровня пола влагостойкими материалами, допускающими легкую очистку, дезинфекцию и влажную уборку.

Полы в помещениях для птиц должны быть с твердым покрытием, нескользкими, малотеплопроводимыми, стойкими к воздействию сточной жидкости и дезинфицирующих веществ, водонепроницаемыми и допускать механизированную уборку глубокой подстилки.

Этим требованиям наиболее удовлетворяют бетонные и цементно-песчаные полы. В моечной целесообразно применять пол из керамических плиток, в служебном помещении - пол из досок или линолеума. Планчатые и сетчатые полы устраивают на высоте 0,6 м от нижнего пола птичника, но не выше уровня низа окон. Пометосборники в виде напольных коробов или заглубленных траншей делают высотой не более 0,8 м. При ежедневной чистке пометных коробов на высоту определяют применяющиеся механизмы для удаления помета из птичников.

Перегородки, разделяющие помещения для птиц на секции, в птичниках для кур, индеек цыплят и индюшат делают на всю высоту помещений комбинированные: в нижней части на высоту до 0,6 м - сплошные дощатые, а в остальной части - в виде рам, затянутые

металлической сеткой с ячейками от 30x30 до 50x50 мм в зависимости от возраста птицы.

В птичниках для утят, гусят и уток перегородки между секциями делают сплошными, дощатыми, высотой 0,6 м; в птичниках для гусей высотой 1,25 м - сплошными дощатыми, а также сетчатыми.

Окна в помещениях для содержания птиц всех видов в районах с расчетной зимней температурой наружного воздуха - 20⁰С и ниже делают с двойным остеклением, в остальных районах - с одинарным остеклением. Окна в птичниках при напольном содержании птиц располагают на высоте от пола до подоконника 0,6 ... 1,2 м; в помещениях для клеточного содержания птиц - 0,9...1,2 м.

Нормы естественного освещения - отношение площади оконных проемов к площади пола - принимают в помещениях для взрослых птиц 1: 10 ...1: 12, для молодняка 1:8...1:10, для бройлеров 1:20 и в помещениях обслуживающего назначения 1:12...1:20.

Ворота и двери должны открываться в сторону выхода из помещения. Число и размеры эксплуатационных выходов определяются технологическими требованиями и габаритами машин, оборудования и строительными параметрами. Двери в перегородках и ограждениях секций сетчатые.

В районах с расчетной температурой наружного воздуха - 30⁰С и ниже, а также в районах с сильными зимними ветрами у ворот устраивают ветрозащитные устройства (козырьки, стенки и др.). Ширина тамбуров больше ворот на 1 м, глубина - более ширины полотнища не менее чем на 0,5 м.

Солярии и выгулы служат для регулярной естественной инсоляции птиц. Их устраивают с наружной стороны у продольных стен птичников для напольного содержания птиц.

Площадь соляриев принимают равной 50...100 %, а для уток - до 150 % площади пола птичников. В племенных хозяйствах при птичниках с напольным содержанием птиц устраивают солярии или выгулы площадью для взрослых кур и уток до 2 м² на голову, для индеек и гусей до 3 м² на голову. Для ремонтного молодняка всех видов птицы площадь соляриев или выгулов принимают равной 200... 350 % площади птичников.

С трех сторон солярии и выгулы ограждают деревянными рамами, обтянутыми металлической сеткой с размерами ячеек 30 x 30 и 50 x 50 мм и т.д. в зависимости от вида и возраста птиц. Высоту ограждений соляриев и выгулов для кур яичного направления, взрослых индеек и молодняка старше 60 дней принимают 2,2...2,5 м; для кур мясного направления и молодняка старше 70 дней - 1,6...1,8 м; для уток и молодняка старше 55 дней - 0,6 м; для гусей и молодняка старше 70 дней - 1 м; для цыплят и индюшат до 60...70 дней - 1,5...1,9 м; для утят до 55 дней и гусят до 70 дней - 0,6 м.

Солярии и естественные выгулы разделяют поперечными сетчатыми перегородками на части соответственно секциям птичника. Солярии для кур и индеек ограждают еще сеткой сверху. Полы в соляриях делают с твердым покрытием и уклоном 0,05, чтобы из него был свободный сток воды.

Для выпуска птицы из помещений в солярии или выгулы в наружных продольных стенах птичников на высоте 100...200 мм от уровня пола в

каждой секции устраивают лазы из расчета; для взрослого поголовья – один лаз на 500 кур, 100 индеек, 25 гусей или 25 уток; для молодняка – один лаз на 500 цыплят; 125 индюшат, 100 гусей или 125 утят.

Из каждой секции птичника предусматривают не менее одного лаза в каждую секцию солярия или выгула. Лазы делают размером не менее 300 х 300 и не более 400 х 400 мм. При содержании птиц на глубокой подстилке высоту низа лаза от пола увеличивают на 200...400 мм. При содержании птиц на сетчатом или планчатом полу лазы устраивают на уровне этого пола.

Для уток, гусей, гусят всех возрастов, цыплят и индюшат в возрасте до 60 дней лазы оборудуют пандусами в сторону выгула, а при глубокой подстилке – также пандусами и с внутренней стороны.

Насесты устраивают в птичниках для кур, индеек и их молодняка съемными, разборными, подъемными или стационарными, если под ними устанавливают специальный пометосборник.

Насесты состоят из деревянных чисто остроганных брусьев шириной 40 мм с закругленными верхними ребрами. Брусья располагают на деревянных подставках или подвешивают к балкам перекрытия в одной горизонтали параллельно друг другу. Для взрослой птицы насесты находятся на высоте 450...800 мм, а для молодняка – на высоте 400...600 мм от уровня пола. В зависимости от вида и возраста птиц расстояние между брусьями по осям принимают 200...600 мм, а фронт (длину) бруска на одну голову – 120...400 мм.

Гнезда. Птичники для напольного содержания взрослых птиц оборудуют контрольными, простыми или групповыми гнездами, размеры и число которых определяют по нормам технологического проектирования птицеводческих хозяйств. Гнезда для кур и индеек помещают на высоте 500...700 мм от поверхности пола или глубокой подстилки, гнезда для гусей и уток устанавливают на пол и делают без днищ.

Кормят и поят птиц из переносных и стационарных кормушек и поилок. Они должны быть устроены так, чтобы потеря кормов и расходы воды были наименьшими и птицы не могли бы попасть внутрь кормушек и поилок. Число кормушек и поилок определяют необходимым фронтом их на одну птицу согласно нормам технологических хозяйств.

В птичниках для взрослых птиц, где имеется продольный рабочий проход, предусматривают линейное стендовое размещение гнезд, автокормушек для сухих и влажных кормов и желобовых автопоилок ярусами в два ряда вдоль прохода. Такое размещение оборудования позволяет обслуживать птиц, не заходя в отдельные секции. Одновременно упрощается механизация трудоемких процессов и создаются благоприятные условия для использования специальных механизмов для раздачи кормов и сбора яиц (см. гл. 11). Благодаря этому сокращаются трудовые затраты на кормление, сбор яиц и другие процессы.

Технологическое оборудование птичников определяется системой содержания птиц и линиями комплексной механизации производственных процессов, которые выбирают в зависимости от принятых кормовых рационов, методов кормления, видов подстилки, способов удаления помета,

а также экономической и хозяйственной целесообразности использования машин и оборудования в местных условиях.

Для механизации трудоемких процессов по обслуживанию птиц (раздача кормов, поение, сбор яиц, уборка помета) выпускаются соответствующие комплекты оборудования. В комплект «Бройлер» входит оборудование для комплексной механизации всех основных процессов, связанных с уходом за цыплятами, начиная с суточного возраста и до убойного веса.

Брудер электрический предназначен для обогрева цыплят в первый месяц их выращивания. Брудерные обогреватели подвешивают на тросе к балкам перекрытия.

Наружный бункер для хранения запаса кормов – вертикальный, цилиндрический, емкостью 6,2 м³. Его изготавливают из оцинкованной гофрированной стали и устанавливают на четырех стойках опорах за пределами птичника.

Клеточные батареи. Механизированные клеточные батареи предназначены для раздачи корма, сбора яиц, уборке помета и очистке поилок.

Инкубатории – здания, в которых устанавливают специальные аппараты-инкубаторы для искусственного вывода птенцов. Основными помещениями инкубатория являются инкубационный и выводной залы. Размеры этих залов зависят от типа и числа размещаемых в них инкубаторов, от размеров проходов между инкубаторами и стенами залов, ширину которых принимают около 1 м, и от размеров проходов со стороны обслуживания инкубаторов, ширина которых должна быть не менее 2 м. В состав помещений инкубатория входят основные помещения (для приема и распаковки яиц, для хранения несортированных яиц, для сортировки яиц, склад, моечная и др.), служебные, бытовые помещения, приточные и вытяжные вентиляционные камеры.

При планировке здания инкубатория должен соблюдаться принцип поточности производства, налажена простая и удобная связь между помещениями. Одной из возможных схем объемно-планировочного решения является расположение помещений для приема, сортировки, кратковременного хранения инкубационных яиц перед инкубацией в одной части здания по одну сторону от инкубационного и выводного залов, а помещения для сортировки и отпуска молодняка – по другую сторону от этих залов изолированно от основных производственных помещений.

Внутреннюю высоту инкубационного и выводного залов принимают в зависимости от размеров инкубатория. Обычно она составляет 3,1...3,25 м, а всех остальных помещений – не менее 2,4 м, считая от уровня пола до низа выступающих несущих конструкций покрытия или перекрытия.

Конструктивная схема здания инкубатория аналогична конструктивным схемам других производственных птицеводческих зданий.

Стены в инкубационном и выводном залах, в моечной камере для дезинфекции яиц облицовывают или окрашивают на высоту 1,8 м от уровня пола влагостойкими материалами.

Полы в этих помещениях лучше делать бетонные, цементно-песчаные или из керамических плиток.

Для поддержания в инкубатории оптимального температурно-влажностного режима их оборудуют установками для кондиционирования воздуха.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие виды птицеводческих предприятий известны?
2. Какие направления имеют товарные предприятия и их основная продукция?
3. Какие преимущества и недостатки характерны для напольной системы содержания птиц?
4. Как определяются размеры и необходимая площадь производственных помещений птичников?
5. Какие конструктивные решения характерны для многоэтажных зданий птичников?
6. Какие конструктивные решения принимаются для одноэтажных зданий птичников?
7. Какие требования предъявляются к отдельным частям зданий птичников?
8. Какое технологическое оборудование устанавливается в зданиях птичников?
9. Чем инкубатории отличаются от племенных птицеводческих предприятий?
10. Какие параметры температурно-влажностного режима являются оптимальными для птичников? инкубаториев?

ТЕМА 5.
ЛЕКЦИЯ 5.1. (2 ЧАСА) ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ ДЛЯ
ХРАНЕНИЯ, ОБРАБОТКИ И ПЕРЕРАБОТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

План:

1. Проектирование силосных и сенажных сооружений.
2. Требования, предъявляемые к силосным и сенажным сооружениям.
3. Типы (номенклатура) и конструкции хранилищ силоса
4. Проектирование и строительство картофеле- и овощехранилищ
5. Простейшие (временные) овощехранилища
6. Зернохранилища и зерносклады

Ключевые слова: силос, сенаж, требования, типы, конструкции хранилищ силоса и сенажа, силосные траншеи, башенные хранилища, картофеле-и овощехранилища, бурты, зернохранилища, зерносклады

Цель лекции – изучить проектирование силосных , сенажных сооружений, картофеле-и овощехранилищ, зернохранилищ, зерноскладов.

Большое место среди зданий для хранения, обработки и переработки сельскохозяйственной продукции занимают **силосные и сенажные сооружения**.

Силосованием называется способ консервирования зелёного корма с целью долговременного сохранения его в сочном виде. Силосованные зелёные корма называют силосом, а специальные сооружения, служащие для силосования и хранения засилосованных кормов – силосными сооружениями.

Сенаж – это консервированный в анаэробных условиях корм, приготовленный из измельчённых и провяленных злаковых и бобово-злаковых смесей трав с влажностью 45-55%. В отсутствие доступа воздуха консервирование провяленной массы достигается физиологической её сухостью и выделяющимися газами (СО₂ и др.). Сенаж по своим свойствам ближе к зелёной траве, чем обычный силос.

Требования, предъявляемые к силосным и сенажным сооружениям. Для обеспечения необходимых условий нормального протекания процесса силосования, получения и сохранения высококачественного корма хранилища силоса и сенажа должны удовлетворять следующим требованиям:

ПРОБЛЕМА!

Для ограждений (стен, днищ) современных силосных сооружений используются эффективные материалы. Однако вкусовые качества кормов по мере силосования заметно изменяются. Чем это

- предохранять силосную массу от проникания воздуха, который способствует развитию нежелательных микробиологических процессов, вызывающих развитие плесени и гниение корма;

- не допускать утечки выделяющегося при силосовании сока наружу через стены и дно и защищать силосную массу от проникания в неё воды извне; вода, попадая в корм, выщелачивает его, выносит с собой кислоты и питательные вещества, что может сделать корм непригодным или ухудшить его качество;

- защищать силосную и сенажную массу от промерзания, так как выгрузка и скармливание промерзшего корма затруднены; кроме того, процесс силосования требует сохранения в силосе положительной температуры;

- ограждения (стены, днища) должны быть стойкими против действия молочных и уксусных кислот с концентрацией до 2-3%, которые содержатся в силосном соке, а материалы внутренних поверхностей ограждений не должны влиять на вкусовые качества корма;

- иметь ровные, гладкие поверхности стен и сглаженные (закруглённые) углы, так как выступы, шероховатости и острые углы затрудняют свободную осадку корма, вызывают его разуплотнение и образование воздушных прослоек, способствующих загниванию силосной массы; шероховатости и острые углы затрудняют очистку ограждений от остатков корма, окраску и дезинфекцию хранилища;

- обеспечивать максимальную механизацию работ по загрузке и уплотнению силосной массы, а также выгрузке корма из хранилища;

- обеспечивать возможность складирования в хранилищах как силоса, так и сенажа.

Типы (номенклатура) и вместимость хранилищ силоса и сенажа.

Силосохранилища можно разделить на две группы: *горизонтальные и вертикальные сооружения.*

К горизонтальным хранилищам относятся бурты, курганы и траншеи. В зависимости от степени заглубления различают наземные, полузаглубленные и заглубленные траншеи. В полузаглубленных траншеях пол (днище) располагают ниже уровня планировочной отметки не более чем на половину высоты, а в заглубленных траншеях – на половину и более высоты сооружения. Заглубленные траншеи обычно имеют высоту стен над уровнем земли не более 500-700 мм.

К вертикальным хранилищам относятся башни, которые бывают круглой или многоугольной формы в плане, наземные и полузаглубленные, обвалованные землёй. Хранилища башенного типа в последнее время строятся только наземными и используются преимущественно для приготовления и хранения сенажа.

Из числа применяемых в настоящее время хранилищ силоса и сенажа примерно 90% общей вместимости составляют *траншеи*. Преимущество *хранилищ траншейного типа* состоит в том, для их строительства можно широко применять местные строительные материалы и достаточно простые подъемно-транспортные механизмы. Загрузку и уплотнение силосной массы, а также выгрузку корма выполняют машины и механизмы, имеющиеся в каждом хозяйстве. Траншеи позволяют осуществлять самокормление

животных. Основное же преимущество траншей – низкая стоимость строительства.

Силосные (сенажные) траншеи являются дешёвыми и относительно простыми по своему устройству и эксплуатации сооружениями. Траншеи проектируют прямоугольной формы в плане с продольными стенами и днищем и твёрдым покрытием.

Ширину траншеи обычно принимают равной 6, 12, 18 м, а также кратной 6 м. Минимальную длину траншеи принимают не менее двукратной её ширины. Чем шире траншея и чем больше её вместимость, тем меньше трудовые затраты на устройство и меньше расходуется материалов на 1 т вместимости сооружения.

Траншеи размещают на площадке рядами, параллельно одну к другой. Расстояние между траншеями зависит от вида грунта, высоты обвалования и габаритов транспортных средств, применяемых при загрузке и выгрузке силоса и сенажа. Применяется также блокирование траншеи.

Наземные траншеи – наиболее распространённый тип силосных сооружений. Они имеют ряд преимуществ по сравнению с полузаглубленными и заглубленными. Их можно строить при любых грунтовых условиях, в том числе и с очень высоким уровнем грунтовых вод, объём земляных работ будет наименьшим, упрощается выгрузка корма из хранилища, отпадает необходимость в специальных подземных сооружениях для отвода силосного сока и атмосферных вод. В наземных траншеях можно организовывать самокормление животных.

Стены наземных траншей выполняют вертикальными или с наклоном от вертикали во внешнюю сторону не более 1:10 (отношение горизонтальной проекции к высоте). Уровень днища наземных траншей должен быть выше проектных отметок поверхности земли у сооружения на 0,15-0,2 и иметь уклон 0,01 от середины траншеи в сторону пандусов или приямков для сбора силосного сока. Уклон наружных пандусов, устраиваемых в торцах траншей для въезда и выезда транспорта, принимают не более 1:5 (отношение высоты к заложению). По окончании закладки силоса торцы траншей заделывают деревянными щитами, тюками соломы и т.п.

Стены наземных траншей делают стационарными и в отдельных случаях сборно-разборной конструкции, что позволяет при необходимости переносить силосохранилище. *По конструкции стены наземных траншей* бывают из сборного железобетона, бетона, камня и кирпича. Лучшими признаны силосные траншеи со стенами из сборного железобетона и бетона.

На рис.5.1.1 показаны четыре типа конструкций стен наземных траншей из сборных железобетонных элементов и местных строительных материалов.

Для строительства траншей из сборных железобетонных элементов (рис.5.1.1) применяют железобетонные элементы двух типоразмеров: плоские плиты размером 1500×3000 мм, массой 1,125 т и треугольные контрфорсы, которые устанавливают на фундаментные плиты с шагом 3 м. Эти элементы достаточно просты по своей конструкции и могут быть изготовлены не только на заводах, но и на полигонах.

Сборные железобетонные стены наземных траншей могут быть также выполнены из Т-образных блоков СБТ размером 1700×3700 и массой около 2,85 т каждый (рис.5.1.1).

При строительстве траншей из сборных железобетонных элементов достигается высокая степень индустриализации строительства, что обеспечивает минимальные сроки строительства с наименьшими трудозатратами.

Для устройства стен траншей может применяться бутовый камень (рис.5.1.1) марки не ниже 150 с выполнением кладки на цементном растворе марки 50.

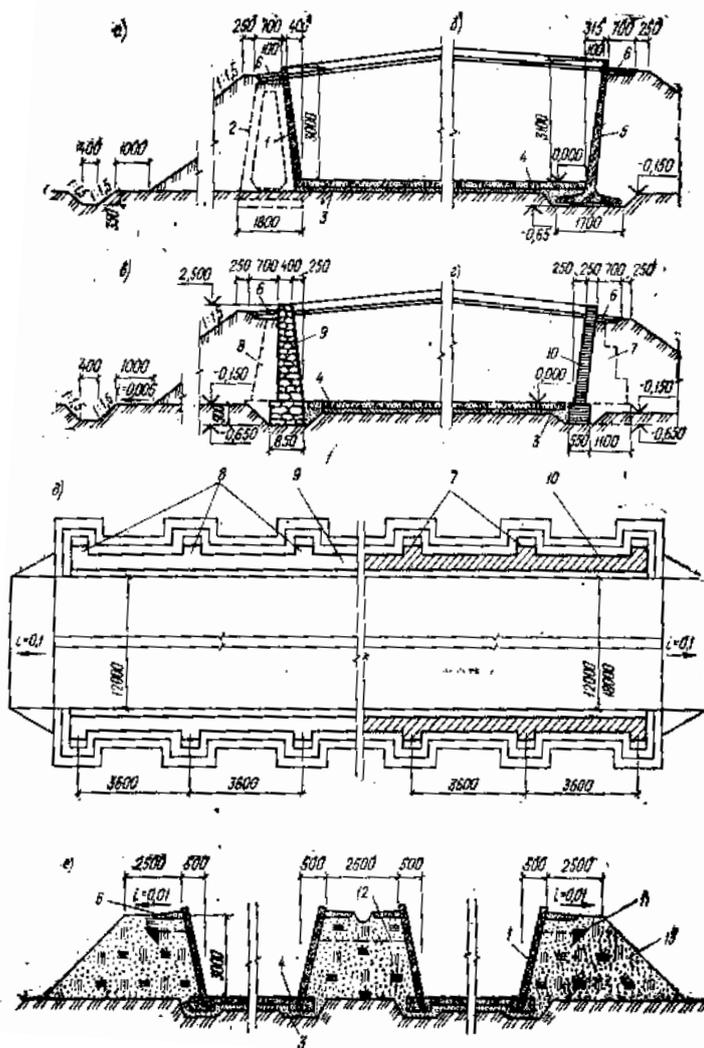


Рис. 5.1.1 Конструкции наземных силосных (сенажных) траншей

А – из сборных железобетонных плит и контрофоров; б – из сборных железобетонных блоков таврового сечения; в – из бутового камня; г – из кирпича; д – план траншеи из местных материалов; е – траншея с облицовкой сборными железобетонными плитами; 1 – железобетонная плита; 2 - железобетонный контрофорс; 3 – песок; 4 – бетонное днище; 5 – железобетонный блок; 6 – отсыпка; 7 – контрофорс из кирпича; 8 – контрофорс из бутового камня; 9 – бутовая кладка; 10 – кирпичная кладка; 11 – анкер; 12 – растяжка; 13 – уплотненный грунт

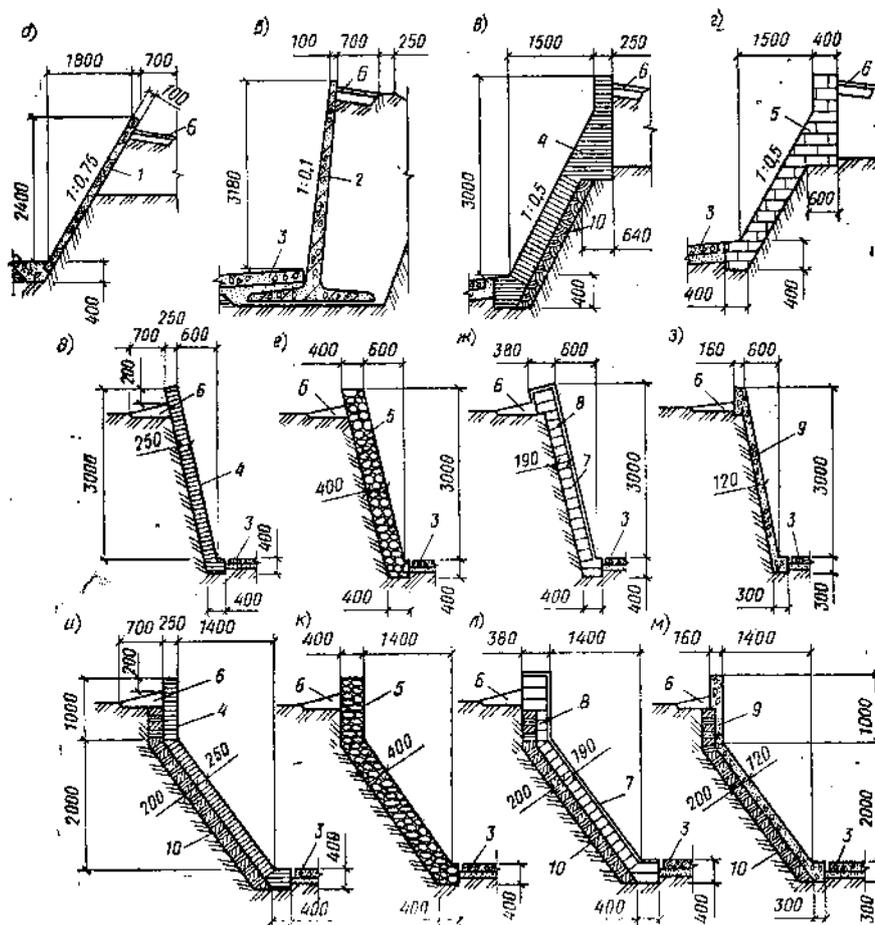


Рис.5.1.2 Конструкции стен полузаглубленных и заглубленных траншей

а, б, в, г – полузаглубленных в песчаных грунтах; д, е, ж, з – заглубленных в связных грунтах; и, к, л, м – то же, в несвязных грунтах; 1 – железобетонные плиты; 2 – железобетонные блоки; 3 – бетон; 4 – кирпич; 5 – бутовый камень; 6 – отмостка; 7 – штукатурка цементным раствором; 8 – легкий бетон; 9 – бетон; 10 – глиняный замок

Стены траншей выполняют также из хорошо обожженного кирпича марки 100 на цементно-известковом растворе марки 50 (рис.5.1.1). Стены из кирпича делают толщиной 250-300 мм, а из бутового камня – толщиной 400 мм в верхней части и 600 – в нижней. Для большей устойчивости их усиливают контрфорсами, кладка которых производится одновременно с кладкой стен. Расстояние между контрфорсами 3-4 м.

Полузаглубленные и заглубленные траншеи представляют собой облицованные выемки в грунте в форме вытянутой призмы с наклонными продольными стенами (рис.5.1.2). В таких траншеях силос не промерзает даже в очень холодные зимы. Строительство заглубленных и полузаглубленных силосохранилищ не допускается в местах с высоким уровнем грунтовых вод. Уровень грунтовых вод должен быть не ближе 500 мм от подошвы фундамента и днища траншеи. Для уменьшения давления грунта на стены траншей их делают с наклоном к вертикали, который принимают в зависимости от плотности и вида грунта: при глинистых и суглинистых – от 1:10 до 1:5, при супесчаных и влажных песчаных – от 1:5 до 1:3, при песчаных сухих грунтах – от 1:2 до 1:1,3.

Если позволяют грунтовые условия, то полузаглубленные траншеи целесообразно заглублять с таким расчётом, чтобы объём вынутого грунта примерно равнялся объёму грунта, необходимому для обвалования стен.

Для заезда в траншею тракторов, автомашин и погрузчиков в её торцах (с одной или с обеих сторон) устраивают пандусы с уклоном не более 1:5. Для защиты траншеи от попадания в неё талых и дождевых вод верх пандуса должен быть на 0,15-0,2 м выше спланированной поверхности земли у сооружения и сопрягаться с ней наружным пандусом. Вдоль траншеи устраивают открытые водоотводные лотки или канавы с продольными уклонами не менее 0,003.

Для строительства полузаглубленных траншей применяют те же строительные материалы, что и для строительства наземных траншей: Т-образные железобетонные блоки размером 1700×3700 мм; кирпич марки 100 на цементно-известковом растворе марки 25; бутовый камень марки 150 на том же растворе. Кроме того, для облицовки полузаглубленных траншей используют также плоские сборные железобетонные плиты размером 1500×3000 мм, толщиной 100 мм и массой 1,125 т.

Башенные хранилища силоса и сенажа строят с гладкими вертикальными стенами цилиндрической формы. Только ограниченное число башенных сооружений (например, из сборного железобетона) построено в форме многогранника с закругление внутренних углов.

Диаметр башен назначают с учётом размеров механизмов, применяемых для уплотнения и выгрузки корма, в пределах от 6 до 10-12 м, реже до 12 м. Высоту башен принимают также в зависимости от высоты подъёма силосной массы загрузочными механизмами, например при загрузке пневмотранспортёрами – не более 24 м.

Полузаглубленные башни отличаются от наземных тем, что днище их заглубляют в землю не более чем на 3 м, при этом расстояние от подошвы фундамента и днища до наивысшего уровня грунтовых вод должно быть не менее 500 мм.

Силосные и сенажные башни состоят из следующих частей: фундамента, днища, корпуса (ствола), люковых проёмов, тамбура, шахты и крыши. (рис. 5.1.3)

Фундаменты под башни устраивают обычно *ленточными*. Если в полузаглубленных башнях фундамент служит дополнением к корпусу, он устраивается без выступов или уширений с внутренней стороны, чтобы внутренние диаметры фундамента и корпуса башни были одинаковыми.

Днища башен должны быть водонепроницаемы с уклоном не менее 2% в сторону приямком для сбора силосного сока. Обычно днища в башнях имеют такую же конструкцию, как и днища в силосных траншеях.

Корпус (ствол) башни воспринимает давление силосной (сенажной) массы и ограждает её от проникания наружного воздуха. Фундаменты и заглубленные в землю части корпуса башен делают из железобетона марки не ниже М 200, из бутового камня и бутобетона такой же марки или из бетона марки не ниже М 100. Наземная часть корпуса негерметичных башен традиционного типа может выполняться из бетонных блоков, камней или кирпича марки не ниже 100. Современные герметические башенные хранилища могут выполняться железобетонными (сборными и монолитными) и металлическими.

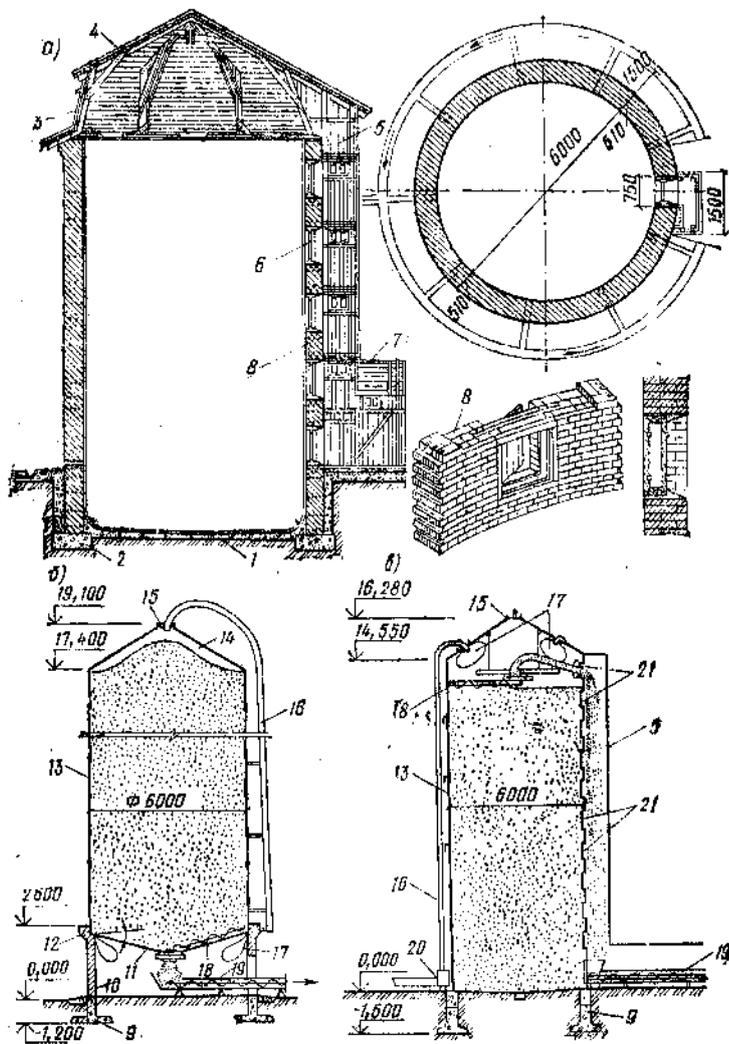


Рис. 5.1.3 Силосная и сенажные башни

а – кирпичная силосная башня; б – металлическая герметическая башня для сенажа с нижней разгрузкой; в – то же, с верхней разгрузкой; 1 - бетонное днище; 2 – бутобетонный фундамент; 3 – загрузочный люк 4 – шатровая крыша; 5 – шахта; 6 – люки для выгрузки силоса ; 7 – тамбур; 8 – кольцевая арматура; 9 – бетонный фундамент; 10 – бетонный цоколь; 11 – стальное днище; 12 – опорный пояс; 13 – стальной корпус башни; 14 – стальная крыша; 15 – загрузочный люк; 16 – загрузочная труба; 17 – дыхательный мешок; 18 – разгрузчик сенажа; 19 – конвейер; 20 – пневмоконвейер; 21 – люки для выгрузки сенажа

Для выгрузки корма в стенах башни на одной вертикали устраивают люки с шагом не более 1,8 м, представляющие собой проёмы размером не менее 600 мм по ширине и не менее 800 мм по высоте. Люки оборудуются герметическими дверками, открываемыми внутрь и плавно сопрягающимися с внутренней поверхностью стен.

Для размещения транспортных средств при выгрузке силоса против люков устраивают тамбур. При блокировке башни с животноводческим зданием тамбур служит шлюзом, соединяющим башню со стойловым помещением. Для въезда транспорта в тамбур предусматривают ворота.

К стене башни со стороны люков пристраивают над тамбуром шахту с внутренней лестницей. Шахта предотвращает разбрасывание в стороны корма при выгрузке его через люки в ветреную погоду. Для освещения

шахты и тамбура против каждого люка устраивают окна. На уровне крыши из шахты в башню делают выход.

Крыши над башнями применяют купольной или шатровой формы; при такой форме можно полностью использовать вместимость сооружения и выполнять работы по уплотнению и укрытию силосной и сенажной массы. Для загрузки корма в крыше башни устраивают один или два загрузочных люка таких же размеров, как и проёмы в стене для разгрузки корма.

Для сбора силосного (сенажного) сока в днище башни устраивают приямок, из которого излишняя жидкость отводится по чугунной или керамической трубе в сборный колодец, располагаемый на расстоянии 2,5-3 м. от башни. Иногда для отвода излишнего сока в стене башни предусматривают отверстия, расположенные на 50-100 мм выше отмостки и закрываемые после удаления жидкости пробками.

Основная задача **при проектировании и строительстве картофеле- и овощехранилищ** состоит в создании такого климатического режима, при котором все жизненные процессы в картофеле и овощах максимально замедляются.

К конструкциям наружных ограждений и оборудования картофеле- и овощехранилищ предъявляется ряд требований:

- полностью изолировать картофель и овощи от действия внешних факторов: высокой и низкой температуры, влажного наружного воздуха, атмосферных осадков и пр.;

- оградить овощные культуры, в особенности картофель и корнеплоды, от вредного влияния дневного света;

- сохранить внутри хранилища на весь период хранения овощей, независимо от времени года, погоды и климатических условий, определённую без резких суточных колебаний температуру;

- обеспечить организованный воздухообмен и постоянную влажность воздуха внутри хранилища в зависимости от вида хранимых овощей;

- для создания благоприятных условий заживления механических повреждений сохранить в начальный лечебный период хранения картофеля в течение 10-15 дней температуру в его толще в пределах 12-20 °С при относительной влажности воздуха в межклубневом пространстве 85-96%;

- обеспечить по окончании лечебного периода в зависимости от местных климатических условий и качества клубней снижение температуры в толще картофеля в течение 20-40 дней до 4 °С;

- обеспечить продолжительность хранения корнеплодов, картофеля продовольственного и семенного – 300 сут, картофеля семенного при проращивании – 20-40 сут, капусты кочанной продовольственной, маточной, лука-матки, севка, выборка и чеснока семенного 240 сут, лука-репки продовольственного 270 сут, чеснока продовольственного 210 сут;

- обеспечить возможность лёгкой очистки и проведения различных видов дезинфекции оборудования и помещения в целом.

Простейшие (временные) овощехранилища - бурты представляют собой наземные или слегка углублённые кучи овощей, покрытые для защиты от дождя и промерзания укрепляющим материалом (соломой, осокой, камышом и т.п.) и присыпанные слоем земли. Ширина буртов может быть

1,5-2,5 м, высота 1-1,5 м в зависимости от вида овощей, длина бурты обычно принимается 10-25 м.

Овощи укладывают в бурты навалом с тем, чтобы образовать конусообразную насыпь высотой до 1,5 м, считая от дна котлована, со скатами под углом примерно 45 °С. Трудно сохраняемые овощи (морковь и др.) укладывают рядами, пересыпая каждый ряд слоем слегка увлажнённой земли или песка толщиной 10 мм. Картофель через каждые 200-250 мм пересыпают увлажнённой землёй слоем 50-70 мм.

Траншеи – это те же бурты, но углублённые в землю на 800 мм и более, загружаемые таким же образом, как и бурты. Траншеи делают с отвесными или слегка наклонными стенками; ширина траншеи 1-1,2 м, длина 10-25 м.

После загрузки в бурты и траншеи овощи укрывают слоем грунта для защиты от дождя, лёгких заморозков и от нагревания солнцем; с наступлением устойчивой холодной погоды, когда температура в бурте и траншее снизится до 4 °С, овощи укрывают соломой, а сверху ещё одним слоем земли.

Толщину слоёв укрытия принимают в зависимости от климатических условий, глубины промерзания грунта и вида овощей.

Для устройства буртов и траншей выбирают возвышенный участок, не затопляемый весенними и дождевыми водами, с низким уровнем грунтовых вод и по возможности защищённый от холодных ветров.

Оборудованные (постоянные) хранилища для картофеля и овощей.

При устройстве оборудованных хранилищ (рис.5.1.4, 5.1.5, 5.1.6) используют теплоизоляционные свойства земли и по мере возможности заглубляют хранилище в землю, чтобы оградить овощи от сильного охлаждения зимой и перегрева в тёплое время года. При этом хранилище не должно затопляться грунтовыми водами и пол его должен быть выше уровня грунтовых вод не менее чем на 1,5 м, что и определяет величину заглубления хранилища.

В заглубленных и полузаглубленных хранилищах значительно уменьшаются теплопотери через стены, а грунт зимой отдаёт тепло в хранилище, вследствие чего в таких хранилищах наблюдается ровная температура и обеспечивается достаточно ровная температура и обеспечивается достаточно устойчивый климатический режим зимой и в тёплое время года. Отопление заглубленных хранилищ требуется только в холодных районах.

В случаях когда уровень грунтовых вод расположен на близком расстоянии от поверхности земли, строят наземные хранилища, при этом отметка пола их должна быть выше самого высокого уровня грунтовых вод не менее чем на 1,5 м. Кроме того, наземными строят хранилища для лука-севка, сушил шильные и сортировочные помещения лукохранилищ, а также помещения для проращивания семенного картофеля.

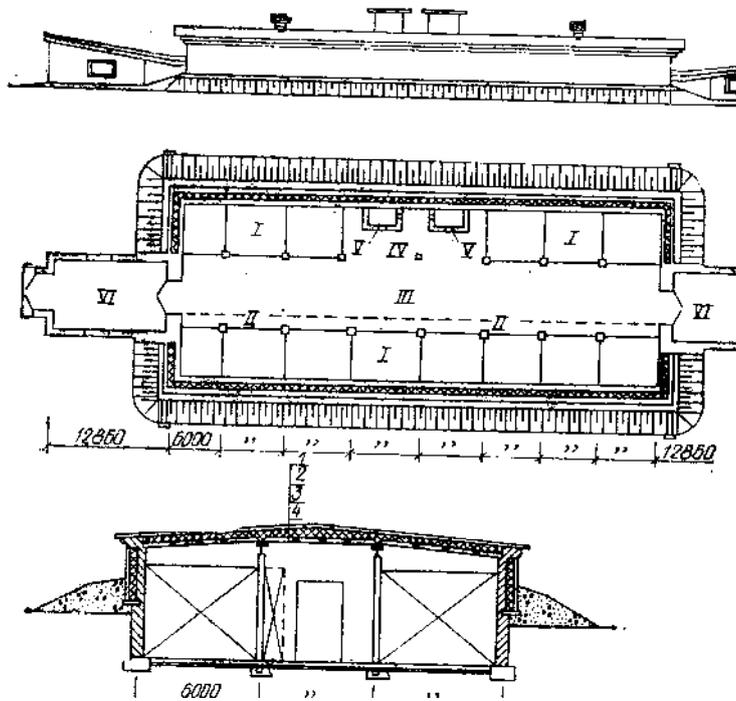


Рис. 5.1.4 Картофелехранилище вместимостью 1500 т
 1 – закрома; 11 – приставные закрома; 111 – проезд; 1У – венткамера; У – приточная вентшахта; У1 – тамбур
 1 – рубероидная кровля; 2 – цементная стяжка; 3 – утеплитель по пароизоляционному слою; 4 – плита

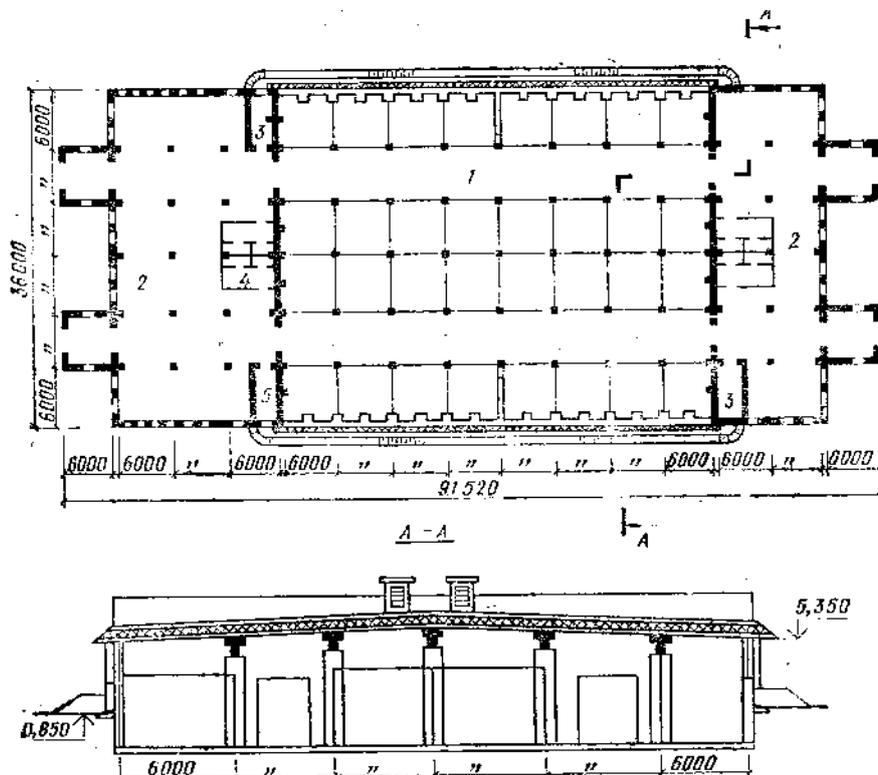


Рис.5.1.5 Секционное хранилище семенного картофеля вместимостью 3000 т с активной вентиляцией
 1 – помещение для хранения; 2 – помещения для проращивания; 3 – электрощитовые; 4 – венткамеры; 5 – служебное помещение

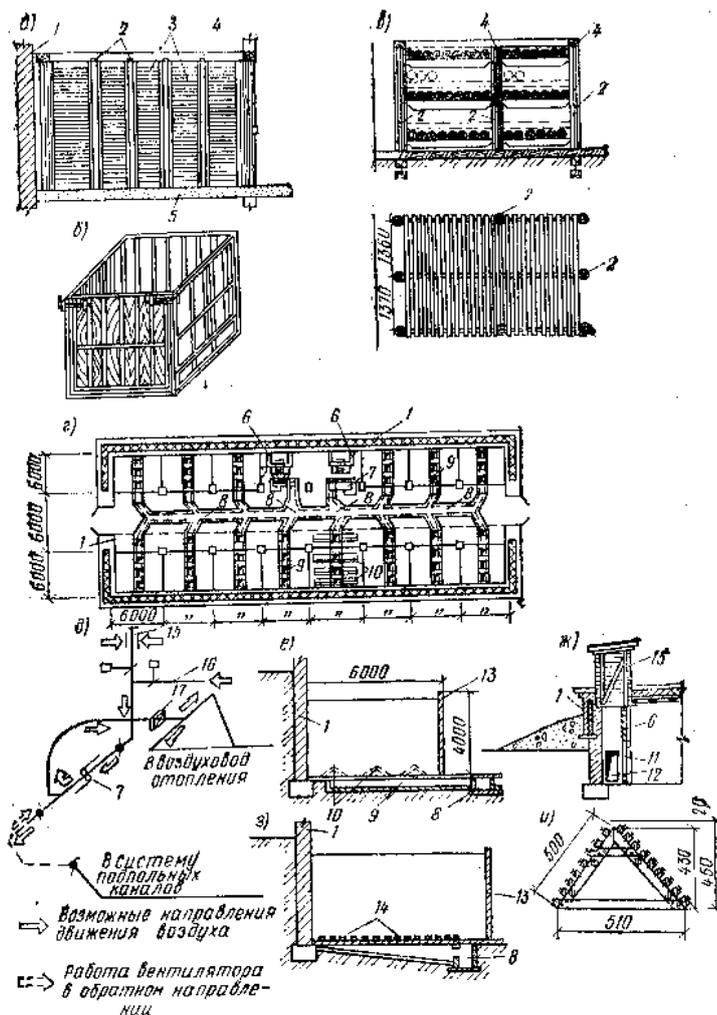


Рис.5.1.6 Оборудование картофеле- и овощехранилищ

а - деревянная стена закрома; б - складной контейнер; в - стеллаж в капустохранилище; г - воздуховоды системы активной вентиляции картофелехранилища; д - принципиальная схема системы активной вентиляции; е - заком с решетчатыми воздухораспределительными каналами; ж - приточная вентиляционная шахта; з - заком с решетчатым полом; и - воздухораспределительный канал; 1 - стена хранилища; 2 - стойка каркаса; 3 - дощатые щиты забирки; 4 - верхняя обвязка; 5 - пол; 6 - приточные вентиляционные шахты; 7 - центробежный вентилятор; 8 - магистральный воздуховод; 9 - воздухораспределительные каналы; 10 - шатровые решетчатые воздухораспределительные каналы; 11 - отверстие для приемного клапана; 12 - проем для герметической двери; 13 - стена закрома; 14 - решетчатый пол; 15 - приточная шахта; 16 - рециркуляционный воздуховод; 17 - электрокалорифер

Зернохранилища. Процессы, происходящие в зерне при хранении. Для правильного проектирования зерноскладов необходимо знать происходящие в зерне *при его хранении сложные физиологические и биохимические процессы*, а также факторы, их обуславливающие.

В какой бы стадии зрелости не было убрано зерно, в период хранения в нём происходят процессы послеуборочного дозревания. Процессы эти протекают медленно (1-2 мес.) и сопровождаются усиленным дыханием зерна и выделением некоторого количества влаги, которая должна испаряться в окружающее пространство, иначе зерно отпотеет (увлажняется). Хранение такого зерна во влажном состоянии и без достаточного проветривания приводит к порче его.

Повышенная влажность является главной опасностью для хранения зерна, она оказывает решающее влияние на интенсивность протекающих в зерне физиологических процессов. Если зерно сухое, то физиологические процессы протекают в нём крайне медленно, малозаметно, и зерно находится как бы в стадии покоя. При увеличении влажности свыше 14% в зерне развивается и постепенно нарастает процесс дыхания. Этот процесс аналогичен горению – зерно поглощает из воздуха кислород и выделяет углекислоту, влагу и тепло. Если свободного кислорода недостаёт, дыхание происходит за счёт кислорода, образующегося из углеводов зерна, причём в нём начинаются процессы, приближающиеся к спиртовому брожению, в результате чего ухудшается качество зерна.

При понижении температуры все жизнедеятельные процессы в зерне замедляются, с повышением же температуры дыхание зерна усиливается.

Повышенная влажность зерна и высокая температура способствует также развитию различных микроорганизмов, главным образом плесневых грибков и бактерий, которые при благоприятных для них условиях могут быстро размножиться и совсем испортить зерно.

Виды зерноскладов. В зависимости от способов хранения зерна зерносклады, сооружаемые в колхозах и хлебоприёмных пунктах подразделяются на следующие типы:

- закроменные, где зерно хранят в отдельных ёмкостях – закромах (отсеках);

- напольные, где зерно хранят насыпью в горизонтальном или наклонном полу, а семенное зерно – в таре на горизонтальном полу;

- комбинированные, в которых зерно хранится насыпью на полу и в отдельных ёмкостях – бункерах или закромах;

- бункерные, в которых зерно хранится в отдельных бункерах.

Типовые проекты зерноскладов разрабатывают на различную вместимость. (рис. 5.1.6) Зерносклады, строящиеся в хозяйствах, просты по своей конструкции, для их строительства используются местные материалы.

На хлебоприёмных пунктах, где сосредотачивается большое количество зерна, и на предприятиях, связанных с переработкой зерна (мельницы, комбикормовые заводы и др.), строят зерновые склады большой вместимостью, которые решаются в сборных конструкциях.

Закромные зерносклады наиболее удобны для отдельного хранения относительно небольших партий зерна различного качества и назначения. Эти хранилища в первую очередь пригодны для сортового и семенного зерна, которое должно храниться невысоким слоем по сортам и категориям в условиях, исключающих возможность смешивания рядом лежащего зерна.

Для образования закромов склад (рис.5.1.7) внутри разгораживают перегородками из чистых досок на отделения, которые и являются простейшими закромами. *Все закрома устраивают одинаковой вместимостью, так как это позволяет унифицировать размеры элементов и деталей для их изготовления.*

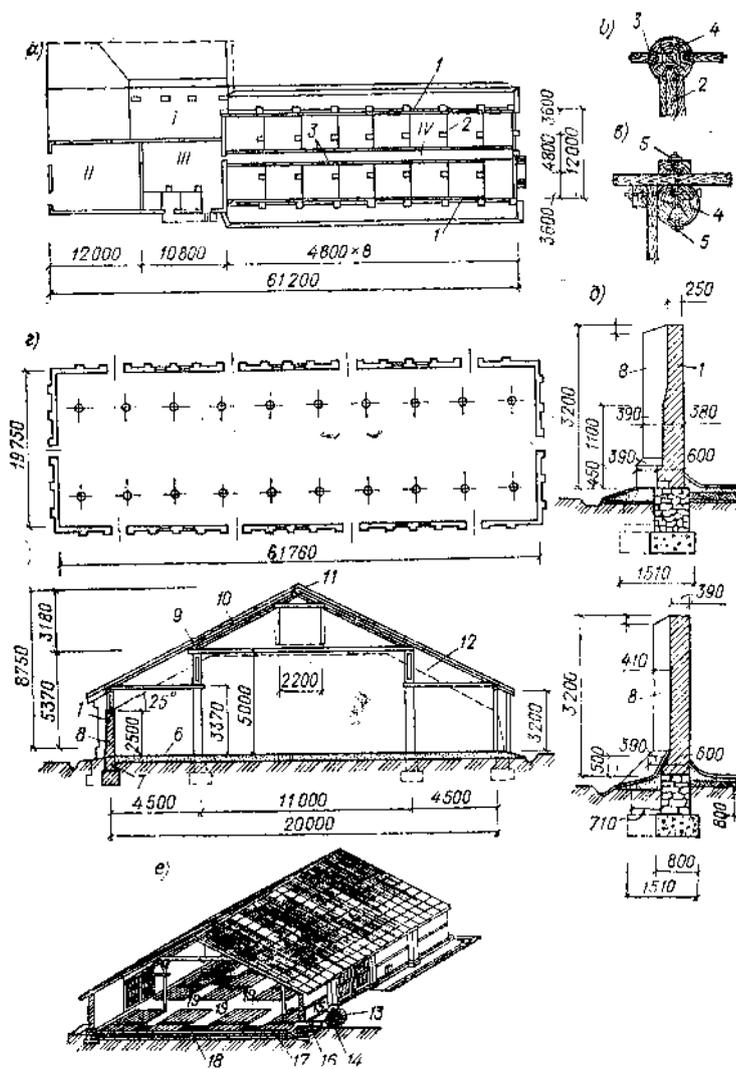


Рис.5.1.7 Закромное и напольное зернохранилища из местных материалов

а – план закромного зернохранилища; б – вариант крепления стенки закрома в пазах бревенчатых стоек; в – вариант сопряжения стенок закрома с применением прижимных реек; г – план и поперечный разрез напольного зерносклада; д – разрезы стен из кирпича, легковесных камней; е - стационарная установка для активного вентилирования зерна в складе; 1 – навес; 11 – сушильное отделение; 111 – зерноочистительное отделение; 1У - помещение закромов; 1 – кирпичная стена; 2 – поперечная деревянная стена закрома; 3 – продольная стена закрома; 4 – стойка диаметром 200 мм; 5 – стяжные болты диаметром 12 мм; 6 – асфальтобетонный пол; 7 – гидроизоляции; 8 – контрфорс; 9 – подстропильный прогон; 10 – кровля из асбестоцементных волнистых листов; 11 – коньковые подстропильные прогоны; 12 – контур предельной засыпки зерна; 13 – центробежный вентилятор; 14 – тележка; 15 – диффузатор; 16 – патрубок; 17 – канал магистральный; 18 – деревянные щиты; 19 – воздухораспределительные решетки

В случае необходимости вместимость каждого закрома может быть уменьшена или увеличена путём установки дополнительных перегородок, или снятием их.

Закрома располагают группами в 2-4 ряда с образованием между ними продольных проходов, предназначенных для загрузки и разгрузки зерна, а также поперечных проходов с непосредственными выходами наружу. Ширину продольных проходов принимают в зависимости от габаритов механизмов, предназначенных для перемещения и обработки зерна, но не менее 2 м. ширина поперечных проходов – 1,5 м. и расстояние между ними не более 18 м.

Все ограждения зерносклада – стены, покрытия, а также и полы – должны быть очень тщательно, чтобы в здание не проникали атмосферные осадки, почвенная и поверхностная влага.

Стены зерноскладов предпочтительно делать каменными массивными, так как в таких зданиях легче предохранить зерно от заражения вредителями.

Наружные каменные стены напольных и закромных зерновых складов, если они одновременно служат стенами закромов и воспринимают горизонтальное давление зерна, делают ступенчатой конструкции с увеличением толщины к низу и с усиление контрфорсами (рис.5.1.7). При этом предусматривается надёжная связь между конструкциями крыши (мауэрлат, стропильные ноги) и стенами в результате установки металлических анкеров и хомутов.

Кирпичные стены ступенчатой конструкции с контрфорсами делают на растворе марки 10 в верхней части толщиной в один кирпич (250 мм.), в средней части – в полтора кирпича (380 мм.), в нижней, где горизонтальное давление зерна больше, в два кирпича (520 мм.). С внутренней стороны швы кирпичных стен расширяют, а затем стен белят известью. Контрфорсы выкладывают одновременно со стенами из того же материала, что и стены. Стены зерноскладов могут быть выполнены также из других каменных материалов – шлакобетонных и бетонных камней марки М 50, бутового камня марки 200. Стены из шлакобетонных камней оштукатуривают с двух сторон известковым раствором и белят известью.

Для предохранения каменных стен зерноскладов от капиллярного поднятия влаги *гидроизоляцию* устраивают из цементного раствора состава 1:2, толщиной 20 мм.

Стены закромов делают каркасной сборно-разборной конструкции из досок толщиной 40-50 мм. Соединяют их треугольным шпунтом и забирают в пазы стоек или в пазы, образованные брусками 50×50 мм, прибитыми к стойкам. Чтобы зерно не протекало из одного закрома в другой, доски необходимо плотно пригонять.

Для большей герметичности закрома целесообразней крепить доски стенок к стойкам прижимными рейками и болтами (рис.5.1.7)

Внутренний каркас зерноскладов состоит из двух рядов стоек, связанных в продольном направлении подстропильными прогонами или схватками из двух пластин, врубаемых в стойки с двух сторон (рис.5.1.7). Стойки связаны с наслонными стропилами горизонтальными ригелями. Такие связи обеспечивают жесткость деревянного каркаса и устойчивость стоек, которые используют для крепления к ним стенок закромов и помимо вертикальных нагрузок воспринимают горизонтальное давление зерна.

В складах для напольного хранения зерна расстояние между стойками внутреннего каркаса в продольном направлении принимают равными 6,2 м, что позволяет использовать для прогонов стандартный лес длиной 6,5 м. В поперечном направлении склад делится на три пролёта: два крайних по 4,5 м и средний 11 м. При таком членении пролётов в складе обеспечивается возможность для передвижных средств механизации и устройства рациональной системы стропил.

Несущей конструкцией холодного покрытия над средним пролётом склада являются деревянные треугольные фермы с двумя стальными

подвесками (стойками). По длине здание фермы размещают только над внутренними стойками, то есть через 6,2 м. В узлах ферм укладывают продольные прогоны, которые вместе с обвязками наружных стен служат опорами для стропил. Коньковые прогоны выполняют как многопролётные неразрезные балки, составленные из пластин, со стыками вразбежку в местах нулевых изгибающих моментов. Такая конструкция прогонов позволяет делать их наиболее экономичными с минимальным расходом леса. Сопряжение отдельных элементов деревянного каркаса между собой осуществляется при помощи врубок, болтов и скоб.

Зерносклады из промышленных конструкций. Каркас, состоящий из колонн, прогонов и балок, монтируют из сборных железобетонных элементов. Совмещённое холодное покрытие выполняют из рулонного материала по сборным железобетонным плитам. Полы в складе приняты асфальтобетонные.

Металлическое зернохранилище бункерного типа вместимостью 3600 тн. Может состоять из 24 башен-хранилищ вместимостью 187 м³ каждая.

Зерносклад состоит из металлических бункеров, расположенных в два ряда по 12 в каждом ряду, загрузочного моста, приёмного устройства и диспетчерской.

Бункера расположены на площадке размером 14×82 м. Приёмное устройство примыкает с торца хранилища и состоит из автомобиля разгрузчика, приёмного бункера и загрузочной норы с прияком. Рядом с приёмным устройством расположена диспетчерская размером в плане 4,5×6 м, и высотой до низа несущих конструкций 3,4 м.

Фундаменты под бункера монолитные бетонные. В конструкции покрытия зерноскладов предусматривается применение *сводчатых и арочных конструкций*. Железобетонные оболочки опираются на железобетонные фундаментные балки длиной 6 м, устанавливаемые на фундаменты из блоков. Распор воспринимается затяжками, укладываемыми на уровне пола. Торцы зданий выкладывают из кирпича с заполнением световых проемов стеклоблоками и установкой ворот. Оболочки армируются двумя слоями тканой сетки с ячейкой 8 х 8 и 10 х 10 мм и стержневой арматурой класса А – 111.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие сооружения предназначаются для хранения, обработки и переработки сельскохозяйственных продуктов?
2. Какие требования предъявляются к силосным и сенажным сооружениям?
3. Какие конструктивные решения и конструкции используются при проектировании силосных и сенажных сооружений?
4. Какие конструктивные решения и конструкции используются при проектировании зерноскладов?
5. Какие конструктивные решения и конструкции используются при проектировании картофеле-овощехранилищ?
6. Какие виды покрытий используются при проектировании картофелехранилищ?
7. Каким образом выполняют стены наземных траншей?
8. Какие виды фундаментов устраиваются под силосные башни?
9. Как устраиваются бурты?
10. Какие виды зерноскладов известны?

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Д.Н.Топчий, В.А.Бондарь, О.Б.Бошлатый и др. Сельскохозяйственные здания. М.:Стройиздат, 1973.
2. Буга П.Г. Гражданские, промышленные и сельскохозяйственные здания. М. Высшая школа, 1983.
3. Е.Г.Кутухтин, В.А.Коробков. Конструкции промышленных и сельскохозяйственных производственных зданий и сооружений. М.: Стройиздат, 1982.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Иконников А.В. Основы градостроительства и планировки сельских населенных мест Москва, В.ш 1982
2. Қишлоқ уйларини режалаштириш ва қуриш асослари. Тошкент 1994

НОРМАТИВНАЯ

1. КМК 2.01.01-94 Климатические и физико-геологические данные для проектирования. Тошкент 1994
2. КМК 2.07.01-94 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Ташкент 1994.
3. КМК 2.01.03-96 Строительство в сейсмических районах. Ташкент 1997

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ ЛЕКЦИЯ 1.1. ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. КЛАССИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НИМ ОБЩИЕ И СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ.	.....	5
ЛЕКЦИЯ 1.2. ВЫБОР ТЕРРИТОРИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЗОНЫ И СПЕЦИФИКА ЕЁ ПЛАНИРОВКИ. РАЗМЕЩЕНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЗОНЫ	.....	10
ТЕМА 2. КОНСТРУКЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ. ЛЕКЦИЯ 2.1. КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ И ЭЛЕМЕНТЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ	.....	16
ЛЕКЦИЯ 2.2. ФУНДАМЕНТЫ. МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ. ЛЕНТОЧНЫЕ МОНОЛИТНЫЕ И СБОРНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ. СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ. ФУНДАМЕНТЫ ПОД ОПОРЫ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ. ФУНДАМЕНТЫ ПОД НЕСУЩИЕ РАСПОРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ	.....	23
ЛЕКЦИЯ 2.3. СТЕНЫ. МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ. СТЕНЫ ИЗ ЕСТЕСТВЕННЫХ И ИСКУССТВЕННЫХ КАМНЕЙ. СТЕНЫ ИЗ МАЛОПРОЧНЫХ МЕСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ. СТЕНЫ ИЗ КРУПНЫХ БЛОКОВ И ПАНЕЛЕЙ	.....	36
ЛЕКЦИЯ 2.4. КОНСТРУКЦИИ ПОЛОВ. ЧЕРДАЧНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ И КРЫШИ. КРОВЛИ.	.....	46
ТЕМА 3. ЛЕКЦИЯ 3.1. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗДАНИЙ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	.....	60
ТЕМА 4. ЛЕКЦИЯ 4.1. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ЗДАНИЙ ДЛЯ ПТИЦ	.....	75
ТЕМА 5. ЛЕКЦИЯ 5.1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ, ОБРАБОТКИ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ	.....	86
ЛИТЕРАТУРА	.....	102

