

## **Практические занятия 14, 15, 16**

**(12.11.2020; 19.11.2020)**

### **«Конструирование перекрытий. Узлы опирания»**

#### **Выполнение задания №7 «Конструирование перекрытий».**

Перекрытие должно быть прочным, т. е. выдерживать действующие на него постоянные и временные нагрузки, включая собственный вес. Недостаточно жесткое перекрытие создает под влиянием временной нагрузки значительные прогибы. Прогиб чердачных перекрытий не должен превышать  $1/200$  пролета, а прогиб междуэтажных перекрытий  $1/250$  пролета. Высоту конструкции междуэтажных перекрытий следует делать минимальной, так как увеличение высоты перекрытия неоправданно увеличивает кубатуру и повышает стоимость здания.

Требования теплозащиты предъявляют к перекрытиям чердачным, над проездами, над подпольями и над неотапливаемыми подвалами. Сопряжение перекрытий с наружными стенами необходимо конструировать так, чтобы не создавались мостики холода.

Для обеспечения необходимой изоляции помещения от воздушного и материального переноса звука из смежных помещений вес перекрытия должен быть более  $300 \text{ кг/м}^2$  и, кроме того, должны отсутствовать щели и неплотности. При устройстве легких перекрытий снижение их звукопроводности достигается применением слоистой конструкции из материалов, обладающих разными коэффициентами звукопроводности. Неплотности в конструкции, швы между элементами перекрытия и места примыкания их к стенам уплотняют тщательной пригонкой элементов, промазкой или прокладкой плотных упругих материалов. Материальные звуки от ударов и трения (ходьба, передвижение мебели и др.) поглощаются древесноволокнистыми, древесностружечными, асбестоцементными и другими плитами, устраиваемыми под покрытием пола в виде сплошного

основания или отдельных ленточных прокладок и в местах примыкания его к стенам, а также непосредственно упругими материалами пола (тапифлекс-линолеум на упругом основании, поливинилхлоридные плитки, джутовые ковры и др.). Перекрытия должны также удовлетворять требованиям: противопожарным, биостойкости (деревянные перекрытия), индустриальности, экономичности и технологичности производства работ.

По видам конструкций различают перекрытия балочные, плитные и монолитные.

Балочные перекрытия по деревянным или железобетонным балкам, керамические сборно-монолитные перекрытия в настоящее время не являются конструкциями массового индустриального не только городского, но и сельского строительства, где необходимо применение индустриальных конструкций и изделий. Перекрытия по деревянным балкам применяют в настоящее время в зданиях до трех этажей в районах, где лес — местный материал. Недостатки перекрытий по деревянным балкам — их слабое сопротивление загниванию, недостаточная огнестойкость и большая построечная трудоемкость. Повышение долговечности деревянных перекрытий достигается применением сухого леса (с влажностью для непроветриваемых конструкций не более 20%, а для клееных не более 15%) и антисептированием.

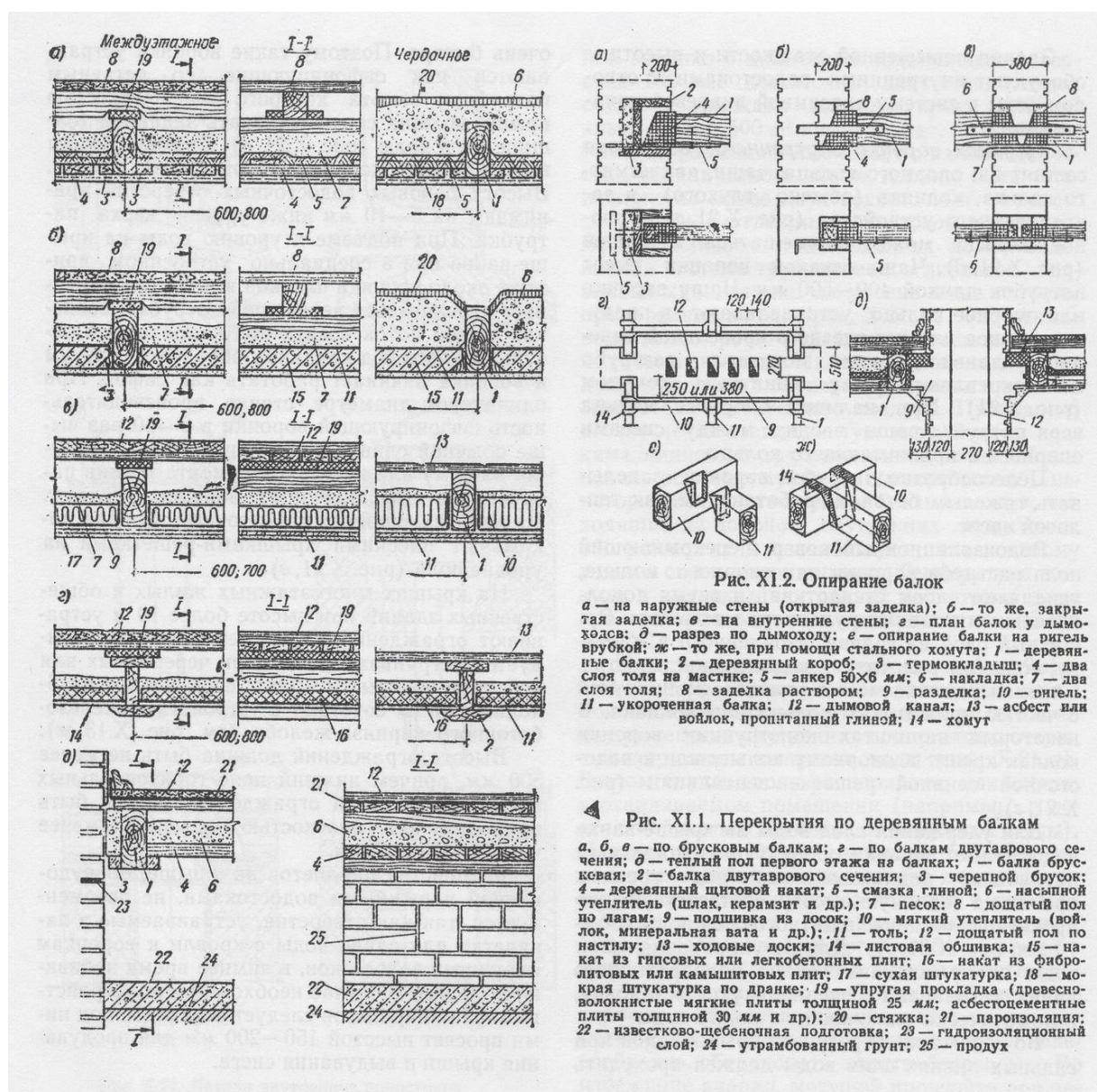
Простейшая конструкция перекрытий по деревянным балкам состоит из несущих балок, укладываемых через 0,6; 0,8 и 1 ж, наката по черепным брускам с засыпкой и дощатого пола, укладываемого по лагам (рис. XI.1, а, б) или непосредственно по балкам (рис. XI.1, в). Перекрытия по деревянным балкам в целях экономии лесоматериалов следует применять при пролетах не более 4 м при укладке балок преимущественно на поперечные стены или прогоны. Укладка деревянных балок на продольные наружные стены неэкономична, так как ускоряет загнивание древесины. Деревянные балки применяют прямоугольного сечения из хвойных пород высотой 130, 150, 180 и 200 мм и толщиной 75 и 100 мм (по расчету); высота балки составляет 1/20—

1/25 от пролета. Применение балок двутаврового сечения дает экономию древесины и улучшение условий работы по сравнению с балками сплошного прямоугольного сечения (рис. XI. 1,а).

Глубину заделки деревянных балок или длину их опирания на стену или прогоны принимают 120—180 мм. Концы деревянных балок, заделываемые в наружные стены, антисептируют и защищают от увлажнения гидроизоляцией из двух слоев толя на мастике (кроме торцов) на длину не менее 200 мм (рис. XI.2, а, б). В наружных стенах воздух внутри гнезда может быть влажным. Чтобы не было конденсата паров в зимнее время на охлаждаемых поверхностях гнезд и концах балок, применяют закрытую или открытую заделки балок в стены. При закрытой заделке, применяемой при использовании сухого лесоматериала (в этом случае просыхание древесины через торец затрудняется), конец балки обертывают толем, заводят в стену и крепят на гвоздях к анкеру из заложённой в кладку стальной полосы, после чего гнездо вокруг балки наглухо заделывают раствором на глубину около 100 мм (рис. XI.2, б) для преграждения доступа в гнездо влажного воздуха из помещения. На внутренней несущей стене концы встречных балок, обернутые гидроизоляционным материалом, стыкуют на одной оси (рис. XI.2, в) или рядом (внахлест) и скрепляют между собой металлической полосой на гвоздях; затем гнездо в стене заделывают раствором сверху и с боковых сторон.

В толстой наружной стене концы балок рекомендуется заделывать открытым способом, т. е. без заделки гнезда раствором. В этом случае в гнездо предварительно вставляют из антисептированных досок утепленный ящик (короб), затем укладывают балку и крепят ее к анкеру гвоздями (рис. XI.2,а). Гнездо делают такого размера, чтобы между балкой и утепленными стенами гнезда по всему его периметру образовался зазор около 50 мм, а между торцом балки и стеной гнезда—20— 30 мм. Балка, концы которой заделаны в кладку открытым способом, не лишена возможности просыхать после ее укладки в конструкцию. Утепленный ящик предохраняет гнездо от конденсата.

Опираие деревянных балок без заделки в каменную стену обеспечивает удобство их замены при ремонте дома и гарантирует торцы от увлажнения конденсатом.



В местах соприкосновения деревянных перекрытий с участками стен, имеющими дымовые каналы, устраивается разделка (рис. XI.2, г, д). При периодической топке (жилые здания) разделка от края дымового канала до ближайшей деревянной части должна приниматься толщиной 250 мм, при непрерывной топке (столовые)—380 мм. Дополнительной изоляцией служит асбест или прокладка войлока, пропитанного глиной. Конец укороченной балки расположенной против разделки, опирают на ригель, опертый или подвешенный на хомутах к двум соседним балкам (рис. XI.2, г—ж).

Между балками укладывают накат из деревянных щитов, накат из гипсовых, камышитовых, фибролитовых и тому подобных плит. Для деревянного щитового наката по возможности используют отходы древесины (горбыли, обрезки досок и т.п.). Накат укладывают на так называемые «черепные бруски» сечением 40X40 или 50X50 мм, прибиваемые к балкам гвоздями через каждые 0,5—0,7 м. Для защиты наката от увлажнения его покрывают слоем глиняной смазки толщиной 20—30 мм или толем, по которым, в целях повышения звукоизоляционных свойств междуэтажного перекрытия, насыпают слой сухого песка или просеянного сухого шлака толщиной 50—60 мм. Песок и шлак — хорошие звукоизоляционные материалы благодаря своей тяжести и «вязкости» структуры, в которой гаснут звуковые волны. Потолок подшивают досками, обивают листами сухой штукатурки или оштукатуривают мокрым способом по дроби (рис. XI.1,а).

Гипсовые или легкобетонные накат устроят в виде сплошных и пустотелых плит с деревянным каркасом и без каркаса (рис. XI.1,б). Плиты с деревянным каркасом применяют в чердачных перекрытиях. Это вызвано тем, что нагрузка, приходящаяся на накат в чердачном перекрытии, больше, чем в междуэтажном. Деревянный каркас изготовляют из антисептированной древесины с влажностью не более 30%. Для улучшения звукоизоляции в перекрытиях с накатом из гипсовых или легкобетонных плит швы между плитами и балками тщательно заделывают гипсовым, глиняным или известковым раствором. Для защиты наката от увлажнения при мытье полов по нему укладывают слой толя или битумизированной строительной бумаги. Применение наката из гипсовых или легкобетонных плит дает экономию лесоматериала, снижает стоимость перекрытия и уменьшает трудовые затраты. К недостаткам таких накатов следует отнести их большой вес по сравнению с деревянными накатами.

Накат из фибролитовых или камышитовых плит укладывают на черепные бруски, или края подшитых к балкам чисто обработанных досок (рис. XI.1,г). В последнем случае исключается мокрая штукатурка. Применяют

также перекрытия по деревянным балкам с подшивкой потолков из древесноволокнистых плит. Во избежание значительного прогиба древесноволокнистых плит балки укладывают через 400 мм. Для обеспечения необходимой звукоизоляции на плиты укладывают известково-песчаный раствор или песок.

Перекрытия по железобетонным балкам таврового сечения применяют в малоэтажных каменных зданиях. Высота тавровых балок при пролетах 4,8 и 6 м равна 220—260 мм, а при пролетах 6,6—300 мм. Балки пролетом 4,8 м изготовляют из бетона марки 200 с армированием сварными каркасами, а балки пролетом 6 и 6,6 м — из бетона марки 300 с предварительно напряженной стержневой арматурой. Железобетонные балки заделывают в каменные стены на 200 мм с применением железобетонных опорных плит для распределения нагрузки на необходимую (по расчету) площадь кладки и крепят к стене анкерами. Торцы балок в наружной стене утепляют термовкладышами, после чего гнездо наглухо бетонируют. Железобетонные балки, концы которых жестко (на растворе) заделаны в каменные стены с анкерровкой, фиксируют расстояния между несущими стенами, что обеспечивает их совместную работу по восприятию ветровых нагрузок. На нижние полки тавровых балок укладывают накат из гипсовых или легкогобетонных плит (рис. XI.3,а). Недостаток перекрытий по железобетонным балкам по сравнению с перекрытиями из плит и настилов — их большая построечная трудоемкость. В перекрытиях по железобетонным балкам применяют дощатые полы по лагам. При желании применить пол из листовых материалов по железобетонным тавровым балкам вместо наката укладывают легкогобетонные или гипсобетонные пустотелые вкладыши высотой, одинаковой с балками (рис. XI.3,б). Для улучшения звукоизоляционных качеств перекрытия и увеличения его жесткости швы между вкладышами и балками тщательно заливают раствором, а потолок оштукатуривают.



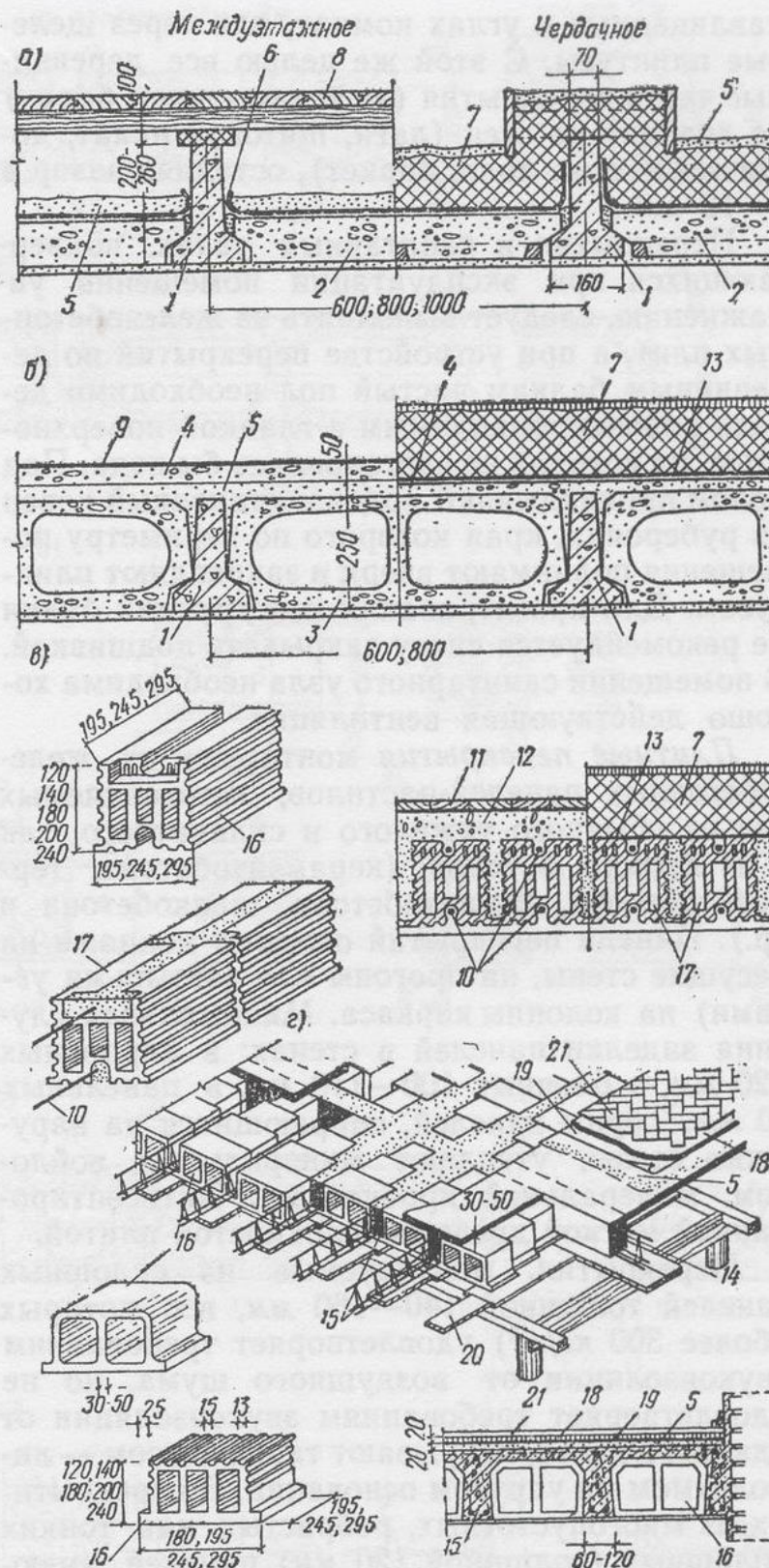


Рис. XI.3. Перекрытия по железобетонным и керамическим балкам

а — железобетонные балки с гипсовыми плитами; б — то же, с легкобетонными вкладышами; в — керамическое перекрытие из сборных армокерамических балок; г — сборно-монолитное керамическое перекрытие; 1 — железобетонная тавровая балка; 2 — плита гипсовая или легкобетонная; 3 — двухпустотный легкобетонный вкладыш; 4 — цементный раствор; 5 — песок не менее 20 мм; 6 — толь; 7 — утеплитель (минеральная вата и др.); 8 — дощатый пол по лагам; 9 — пол из линолеума; 10 — арматура из круглой стали; 11 — паркет по мастике; 12 — шлакобетон; 13 — пароизоляция; 14 — железобетонный прогон; 15 — железобетонные ребра-балки; 16 — пустотелый блок-вкладыш; 17 — сборная армокерамическая балка; 18 — асфальт; 19 — рубероид; 20 — опалубка в виде разрезанного настила; 21 — паркет

Керамические перекрытия применяют при строительстве многоэтажных каменных зданий в некоторых районах Украинской ССР, располагающих запасами высококачественных керамических глин. Сборно-монолитные керамические перекрытия монтируют из предварительно напряженных сборных армокерамических балок, состоящих из керамических блоков, в нижних и верхних пазах которых заложены и забетонированы напряженные арматурные стержни. Из армокерамических балок устраивают сплошной настил, швы заполняют раствором (рис. XI.3,в).

Применяют также сборно-монолитные перекрытия с пустотелыми керамическими блоками (вкладышами), укладываемыми по разрезенной опалубке. Между рядами блоков укладывают сварные арматурные каркасы и производят бетонирование (рис. XI.3,г). В случае необходимости придания большей прочности и жесткости перекрытию поверх вкладышей устраивают железобетонную плиту толщиной 30—50 мм, монолитно связанную с железобетонными ребрами-балками, расстояние между которыми определяется шириной керамических вкладышей. Недостатками таких перекрытий являются трудность бетонирования промежутков между блоками, в которых уложены арматурные каркасы (необходимо применение «литого» бетона с мелкой фракцией заполнителя), и необходимость устройства опалубки по лесам.

Чердачное перекрытие, отделяющее отапливаемое помещение от холодного чердака, должно иметь слой утеплителя, толщину которого определяют теплотехническим расчетом. Утеплитель из плитных или рыхлых теплоизоляционных материалов (из легких или ячеистых бетонов, минеральной ваты, шлака и др.) укладывают по накату между балками (рис. XI.1, XI.3, а) или по сплошному основанию (рис. XI.3,б, в). В чердачном перекрытии под утеплителем устраивают пароизоляционный слой из одного слоя рулонного материала (пергамин, толь-кожа), битумной обмазки или глиняной смазки. Поверхность сыпучей теплоизоляции покрывают слоем известкового или шлакоизвесткового раствора толщиной 20—30 мм для



защиты чердачного перекрытия от увлажнения сверху (рис. XI. 1,а, б). Этот слой раствора (стяжка) достаточно паропроницаем и не препятствует выделению из перекрытия водяного пара, проникшего в него из помещения. Поверх балок в необходимых местах укладывают ходовые доски для перехода. Железобетонные балки, выступающие в зону чердака, утепляют минераловатным войлоком или обсыпкой из материала, примененного в качестве утеплителя (рис. XI.3, а).

В перекрытиях над неотапливаемыми подвалами, подпольями и проездами, в отличие от междуэтажных перекрытий, слой пароизоляции располагают над утеплителем под чистым полом. Теплый пол по балкам (рис. XI.1, д) применяют в зданиях, высота подполья которых не менее 0,5 м. Гидроизоляционный слой в цоколе располагают ниже уровня подошвы балок.

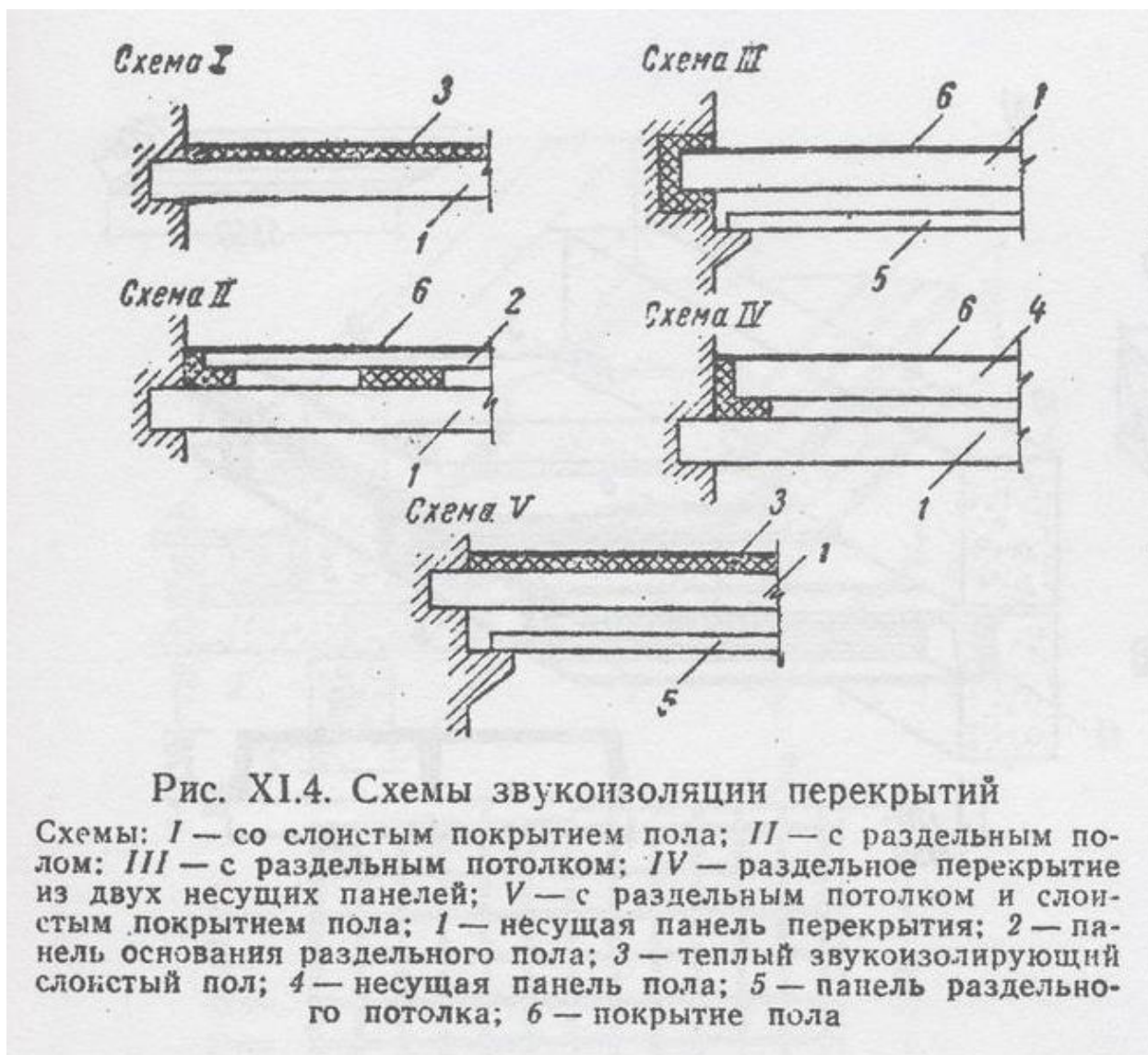
Для вентиляции подполья при балочных перекрытиях в стенах цоколя устраивают продухи размером не менее 250X250 мм на расстоянии 4—5 м один от другого. Эти продухи на лето открывают для просушки подполья, а на зиму закрывают утепленными деревянными заглушками. Вентиляция междуэтажных перекрытий для предохранения древесины от загнивания производится через решетки, устанавливаемые в углах комнат, или через щелевые плинтусы. С этой же целью все деревянные части перекрытия (за исключением балок) не доводят до стен (лаги, щитовой накат, дощатый настил пола, паркет), оставляя зазор в 5—10 мм.

Перекрытия в санитарных узлах, подвергающихся при эксплуатации помещений увлажнению, следует выполнять из железобетонных плит, а при устройстве перекрытий по деревянным балкам чистый пол необходимо делать водонепроницаемым с гладкой поверхностью, на которой не застаивалась бы вода. Под полом прокладывают водоизоляционный ковер из рубероида, края которого по периметру помещения поднимают вверх и закрепляют плинтусом. Для проветривания конструкций балки не рекомендуется снизу закрывать подшивкой. В помещении санитарного узла необходима хорошо действующая вентиляция.

Плитные перекрытия монтируют из железобетонных панелей-настилов, изготавливаемых как из обычного тяжелого и силикатного, так и из легкого бетонов (керамзитобетона, тер-мозитобетона, перлитобетона, шлакобетона и др.). Панели перекрытий опирают концами на несущие стены, на прогоны или (четырьмя углами) на колонны каркаса. Минимальная глубина заделки панелей в стенах: в кирпичных 120 мм, в блочных 100—110 мм, в панельных 70 мм. Торцы панелей, опирающихся на наружные стены, утепляют минеральным войлоком, минеральной пробкой или антисептированной мягкой древесноволокнистой плитой.

Перекрытия, монтируемые из сплошных панелей толщиной 140—160 мм, вес которых (более 300 кг/м<sup>2</sup>) удовлетворяет требованиям звукоизоляции от воздушного шума, но не удовлетворяет требованиям звукоизоляции от ударного шума, покрывают тапифлексом — линолеумом на упругом основании. В перекрытиях из многопустотных, ребристых или тонких сплошных (толщиной 120 мм) панелей, имеющих вес, не удовлетворяющий требованиям акустики (менее 300 кг/м<sup>2</sup>), применяют дополнительные слои звукоизоляции под чистым полом (рис. XI.4, схема 1). При необходимости обеспечить повышенные условия звукоизоляции применяют перекрытия раздельного типа, имеющие вес 150 кг/м<sup>2</sup>, звукоизоляция которых достигается воздушной прослойкой толщиной 80—100 мм, расположенной между двумя несущими панелями (рис. XI.4, схема IV), или между несущей частью перекрытия и подвесным акустическим потолком (рис. XI.4, схемы III, V.)

Многопустотные предварительно напряженные панели выполняют с круглыми и овальными пустотами (рис. XI.5, а, б) из бетона марки 200 при армировании стержневой арматурой и из бетона марки 300 и 400 при армировании высокопрочной проволокой. Применяют панели с круглыми пустотами в многоэтажных жилых домах (каркасных и каменных) для междуэтажных перекрытий со слоистым покрытием пола (рис. XI.4, схема 7) и с раздельным полом (рис. XI.4, схема //), а панели длиной 6 м и более применяют также в общеобразовательных школах, гостиницах и пансионатах.



Многopустотные панели с круглыми пустотами применяются для пролетов от 2,4 до 7,2 м и 9 м шириной от 0,6 до 2,4 м (с градацией через 600 мм), толщиной 220 мм, а также для пролета 12 м толщиной 300 мм. Достоинством панелей с круглыми пустотами является возможность изготовления их размером на комнату, в связи с чем в дальнейшем предусмотрено изготовление панелей шириной 2,7; 3; 3,3 и 3,6 м. Для обеспечения совместной работы смежных панелей под нагрузкой и для улучшения звукоизоляции перекрытия швы между панелями замоноличивают бетоном на мелком гравии или цементным раствором. Многopустотные панели с круглыми пустотами на боковых гранях имеют шпонки в виде плоских углублений круглой формы, обеспечивающие лучшую передачу сдвигающих сил, действующих в плоскости перекрытия.

Для каркасных зданий с круглыми пустотами изготавливают рядовые панели, панели-распорки внутренние, расположенные между внутренними рядами колонн, и наружные, расположенные между наружными рядами колонн, и панели доборные шириной 490 мм, укладываемые в местах пропуска через перекрытия стенок жесткости. В панелях-распорках, внутренних и рядовых панелях предусмотрены отверстия для пропуска вертикальных сантехнических и электрических коммуникаций. На распорки наружные опираются панели навесных стен.

В каменных зданиях панели с круглыми пустотами воспринимают нагрузку от стен, расположенных выше, поэтому изготавливают такие панели с усиленными опорными участками (торцами), для чего у одного торца уменьшают диаметры продольных пустот, а у другого применяют бетонные заглушки, устанавливаемые в отверстия непосредственно после формования панели (рис. XI.5, в, г). Панели без усиления опорных участков имеют в торцах пробки из гипсобетона (рис. XI.5, д). Детали перекрытия из панелей с круглыми пустотами показаны на рис. XI.5, е—к.

Панели с овальными пустотами (рис. XI.5, б) экономичны по расходу бетона, но трудны в изготовлении, так как при изготовлении по верхней поверхности панелей иногда образуются провалы над пустотами. Во избежание провалов заводы прибегают к утолщению верхней полки, это требует перерасхода бетона на 15—20%, из-за чего снимаются все преимущества панелей с такой формой пустот. Указанные недостатки панелей с овальными пустотами значительно ограничивают применение их в строительстве.

Сплошные (беспустотные) гладкие панели (рис. XI.6, а) изготавливают в вертикальных кассетах или методом непрерывного вибропроката. Сплошные панели обычно изготавливают размером на комнату с опиранием по контуру, что позволяет значительно уменьшить толщину панелей и снизить расход арматуры. Армирование плоских панелей выполняют из горячекатаной стали класса А-I и А-III и холоднотянутой проволоки В-1.

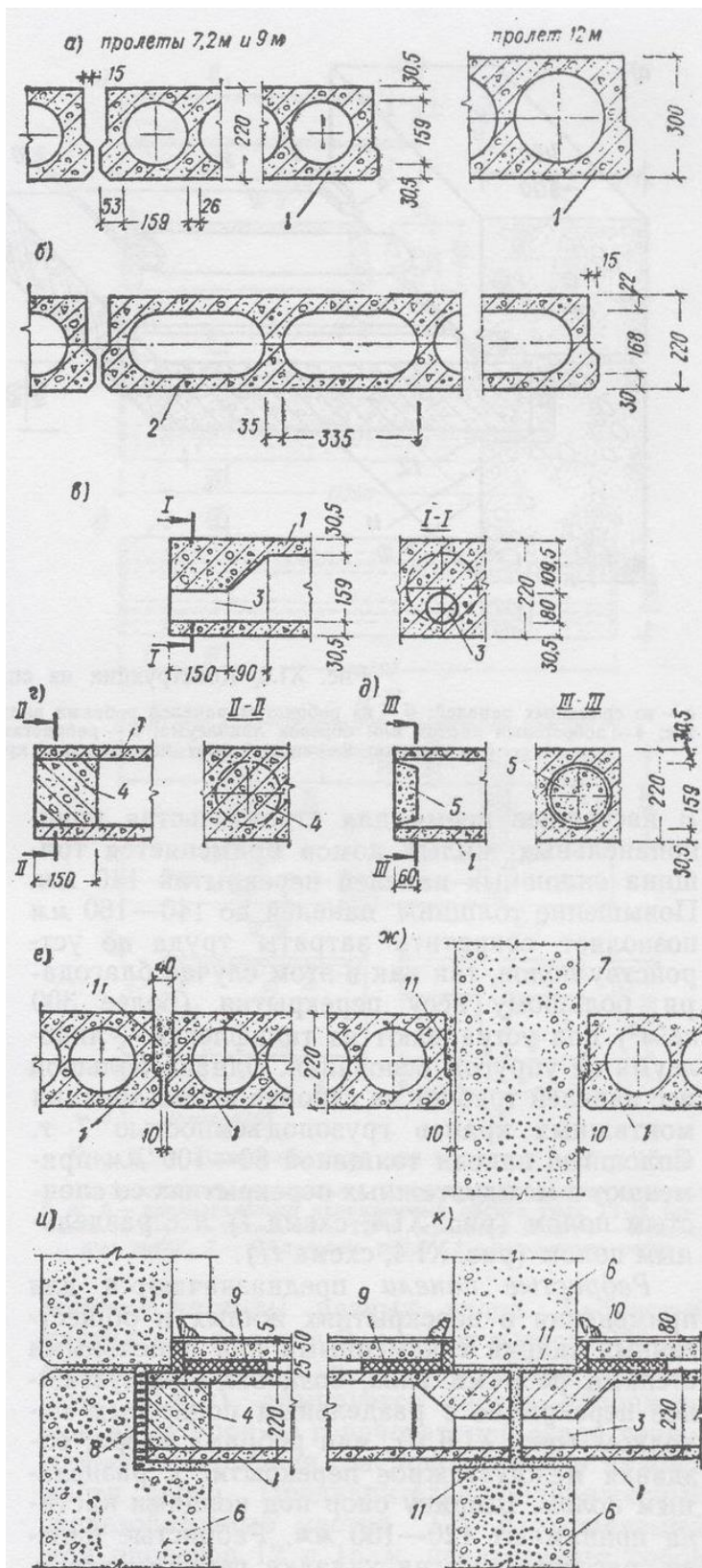


Рис. XI.5. Многопустотные панели перекрытий

а — сечения панелей с круглыми пустотами; б — то же, с овальными пустотами; в — усиление торцов с уменьшением диаметра пустот; г — усиление торцов бетонной заглушкой; д — заделка торцов пробкой (без усиления); е — сопряжение панелей между собой; ж — примыкание панелей к стенам; з — опирание панелей на наружные стены; и — то же, на внутренние стены; к — то же, на внутренние стены; 1 — многопустотная панель с круглыми пустотами; 2 — многопустотная панель с овальными пустотами; 3 — уменьшенный диаметр продольных пустот; 4 — заглушка бетонная; 5 — пробка гипсобетонная; 6 — несущая стена; 7 — ненесущая стена; 8 — минеральный войлок; минеральная пробка или антисептированная древесноволокнистая плита; 9 — упругие прокладки; 10 — плинтус (галтель); 11 — цементный раствор



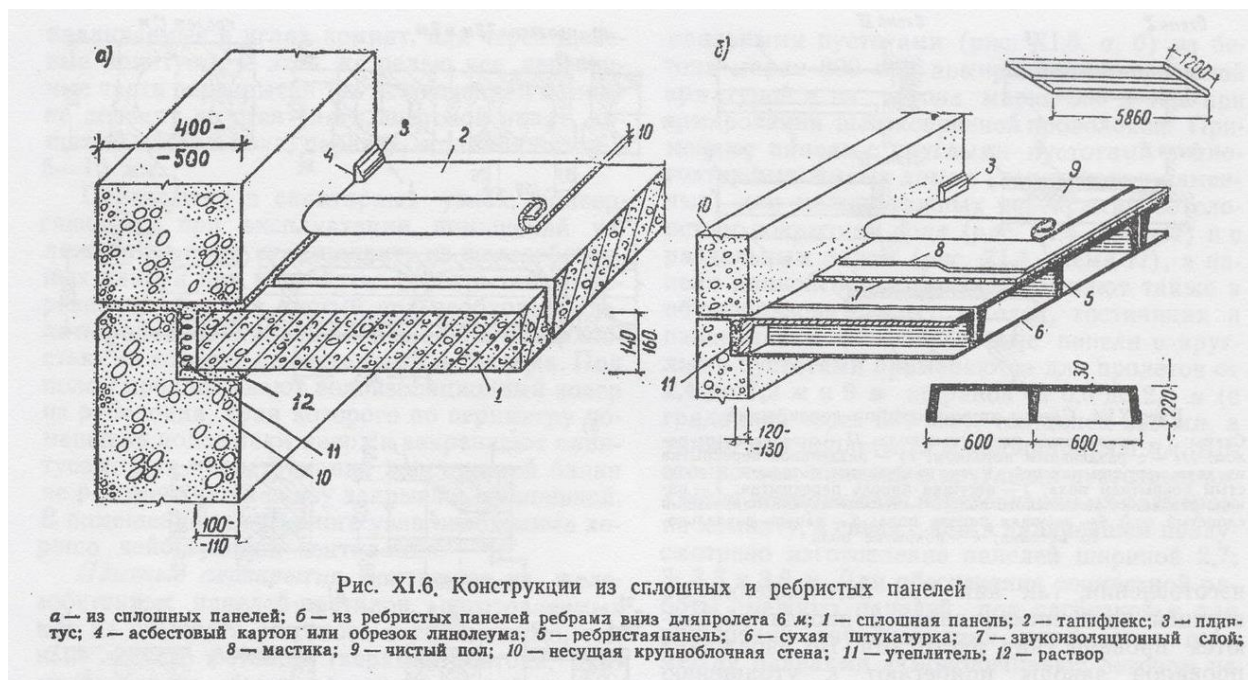
Панели перекрытий изготавливают для пролетов 3,6; 4,2 м и от 5,1 до 7,2 м с градацией через 300 мм, шириной от 2,4 до 4,2 м с градацией через 600 мм. Во всех панелях перекрытий предусмотрена унифицированная система каналов для сменяемой электропроводки, отверстий для пропуска вертикальных коммуникаций, трубопроводов и вентиляционных устройств, а также закладные детали, расположенные через 600 мм, и другие необходимые устройства (лунки для последующего пропуска открытых вертикальных труб отопления и газовых стояков, каналы для последующей прокладки силовых электросетей).

При пролетах не более 4,2 м сплошные панели изготавливают толщиной 80—100 мм из легкого бетона, при пролетах от 4,2 до 6,6 м — толщиной 140—160 мм — из тяжелого бетона.

В настоящее время для строительства крупнопанельных жилых домов применяется толщина сплошных панелей перекрытий 140 мм. Повышение толщины панелей до 140—160 мм позволяет сократить затраты труда по устройству полов, так как в этом случае благодаря большому весу перекрытия (более 300 кг/м<sup>2</sup>) пол устраивают из тапифлекса — линолеума на упругом основании. Однако большой вес панелей требует на стройке использования монтажных кранов грузоподъемностью 7 т. Сплошные панели толщиной 80—100 мм применяют в междуэтажных перекрытиях со слоистым полом (рис. XI.4, схема I) и с раздельным полом (рис. XI.4, схема II).

Ребристые панели предназначены для применения в перекрытиях жилых и общественных зданий с каменными или панельными стенами ребрами вниз, создавая междуэтажное перекрытие с раздельным подвесным потолком (рис. XI.6,б), или ребрами вверх, создавая междуэтажное перекрытие с раздельным полом. Ширину опор под концами настила принимают 120—130 мм. Ребристые панели, рассчитанные на укладку ребрами вверх, дают возможность получать гладкую поверхность потолка. Однако это усложняет конструкцию полов и приводит к удорожанию работ. Ребристые панели, укладываемые ребрами вниз, наиболее экономичны; в

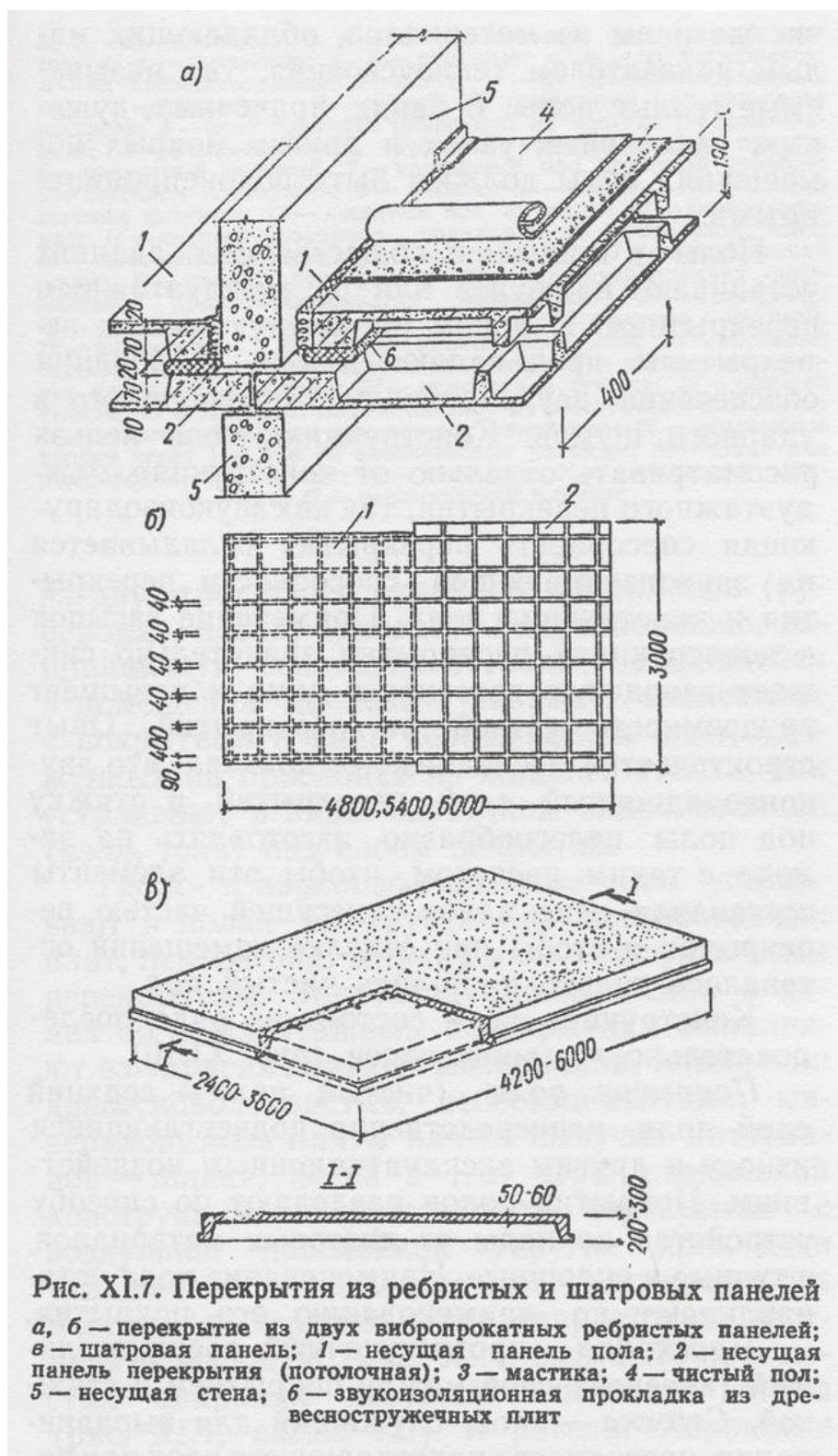
таких панелях основная масса бетона располагается в сжатой зоне, что целесообразно при работе конструкции на изгиб.



При пролетах до 3 м в панелях с обычной арматурой высота ребер равна 100—120 мм, при пролетах от 3 до 6,6 м — 200—220 мм, а в панелях с предварительно напряженной арматурой — 160—180 мм. Ширина панелей изменяется от 0,8 до 2 м. Приведенная толщина железобетона у ребристых панелей равняется 70—80 мм. Ребристые панели по сравнению с многопустотными менее трудоемки в изготовлении и несколько дешевле их. Настилы из ребристых панелей с ребрами вниз имеют гладкую поверхность, позволяющую устраивать листовые и плиточные полы. При необходимости гладкого потолка к выступающим вниз ребрам панелей прикрепляют сухую штукатурку, прибавая ее к деревянным пробкам или рейкам, закладываемым в ребра при изготовлении панелей.

Методом непрерывного вибропроката изготавливают ребристые панели размером на комнату толщиной 80, 90 и 120 мм. Перекрытия выполняют отдельными из двух панелей — верхней с ребрами вниз и нижней с ребрами вверх (рис. XI.7, а, б). Эта конструкция имеет ровные верхнюю и нижнюю поверхности и обладает высокими звукоизоляционными качествами, несмотря на то, что представляет собой наиболее легкое крупнопанельное перекрытие

весом около 150 кг/м<sup>2</sup>. Ребристые прокатные панели трудоемки и малоэффективны; применяют их в многоэтажных общественных (реже жилых) зданиях.



Шатровая панель, разновидность ребристых панелей, представляет собой плоскую плиту толщиной 50—60 мм, окаймленную ребрами высотой

200—300 мм. Шатровые панели, имеющие небольшую конструктивную толщину, позволяют увеличить полезную высоту помещения (рис. XI.7, в) и делать бесшовные потолки (панель на комнату). Недостатки панелей — сложность их изготовления и транспортировки. Шатровые панели, имеющие максимальные размеры, транспортируют в наклонном положении. Шатровые панели применяют для перекрытий жилых зданий с крупнопанельными, крупноблочными и кирпичными стенами.

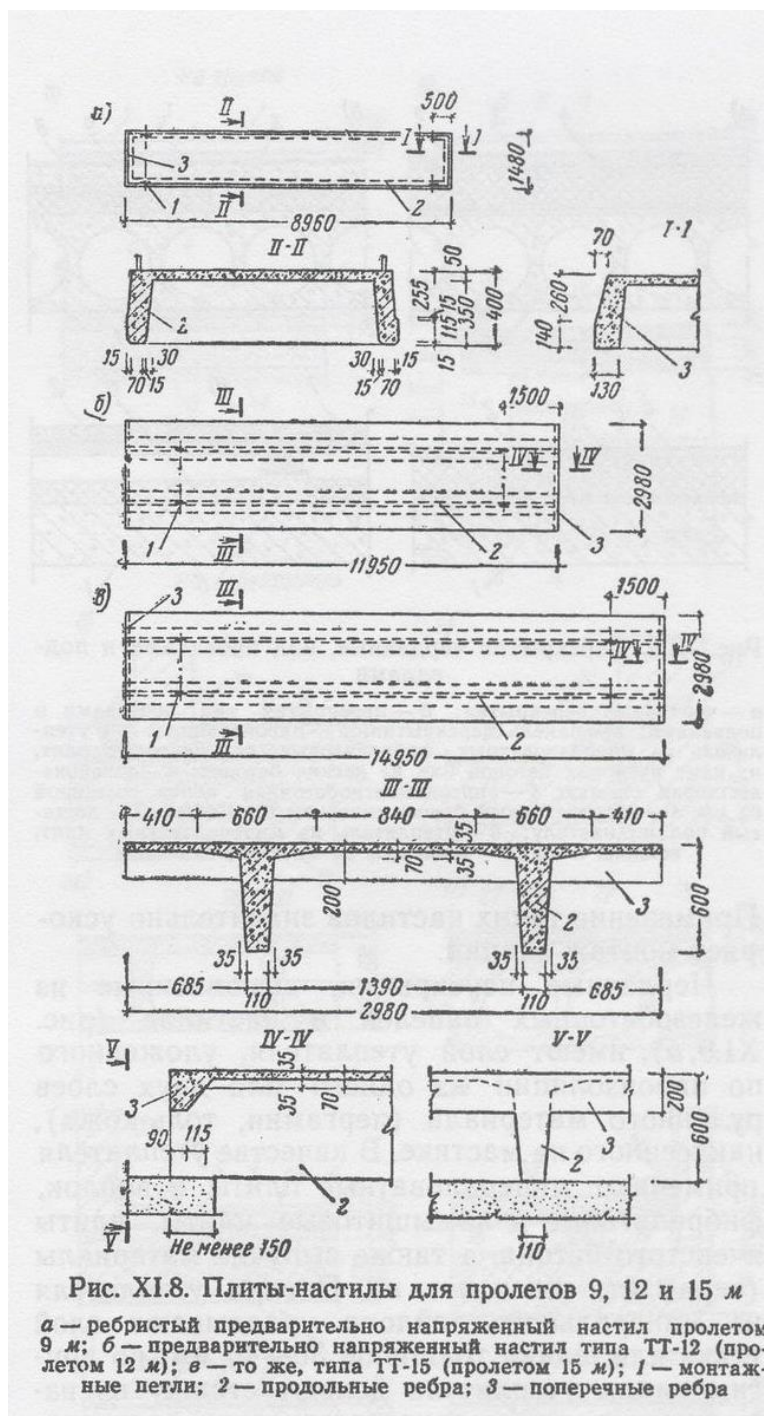
При строительстве общественных зданий (школ, клубов, административных зданий и др.) с помещениями большой ширины применяют длинномерные предварительно напряженные настилы разных видов. Ребристый настил для пролета 9 м имеет длину 8960 мм, ширину 1480 мм и высоту ребра 400 мм (рис. XI.8,а), армируется настил напряженной арматурой из горячекатаной стали периодического профиля, расположенной в нижней части ребер. Предварительно напряженный железобетонный настил ТТ, изготавливаемый для пролетов 12 и 15 м, представляет собой двухконсольную плиту с двумя продольными ребрами. Ширина настила 2980 мм, высота ребер 600 мм. Продольные ребра армируют напряженной стержневой арматурой. Приведенная толщина настила ТТ-12 100 мм, вес 9 т, марка бетона 300 и 400, объем бетона 3,56 м<sup>3</sup> (рис. XI.8,б). Приведенная толщина настила ТТ-15 100 мм, вес 11,25 т, марка бетона 300 и 400, объем бетона 4,5 м<sup>3</sup> (рис. XI.8,в). Применение таких настилов значительно ускоряет монтаж зданий.

Чердачные перекрытия, выполненные из железобетонных панелей и настилов (рис. XI.9,а), имеют слой утеплителя, уложенного по пароизоляции из одного или двух слоев рулонного материала (пергамин, толь-кожа), наклеенного на мастике. В качестве утеплителя применяют минераловатные плиты и войлок, фибролитовые и камышитовые плиты, плиты ячеистого бетона, а также сыпучие материалы (керамзит, шлак и т. п.). Поверх утеплителя из минерального войлока укладывают слои песка или шлака толщиной 30—40 мм; по другим видам утеплителя делают стяжку из известкового или шлакоизвесткового раствора. В перекрытиях из ребристых панелей

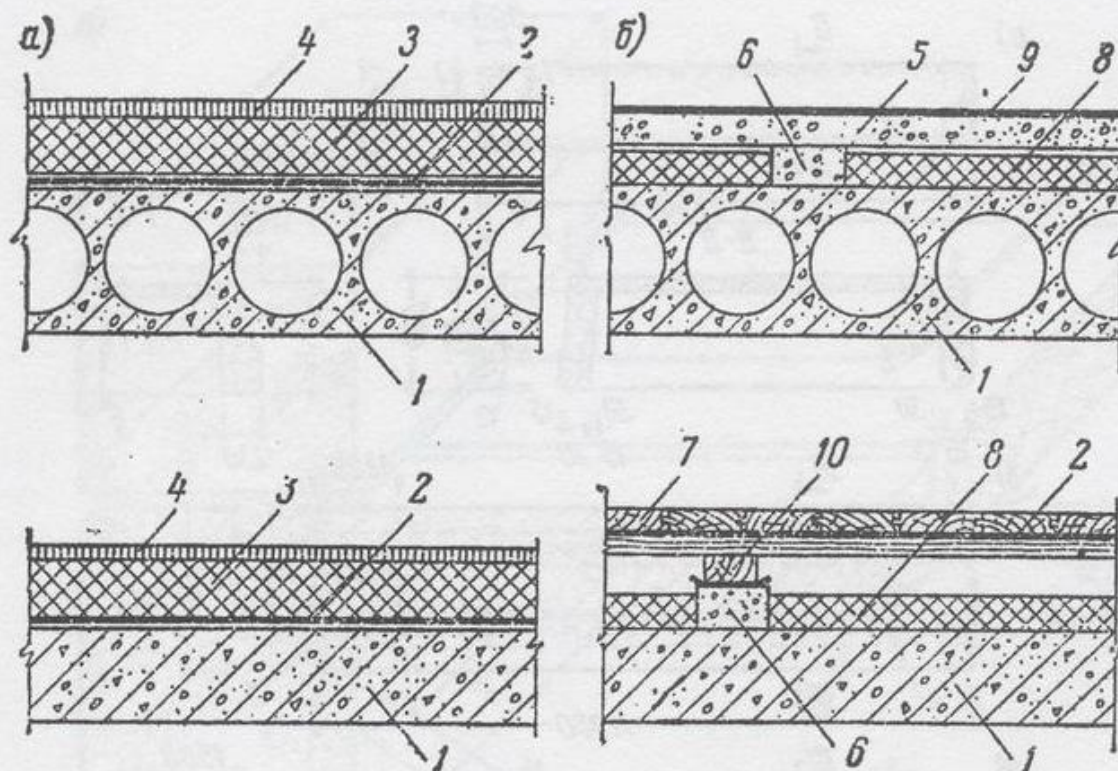


выступающие вверх ребра панелей утепляют минераловатным войлоком или отсыпками из материала, примененного в качестве утеплителя.

В перекрытиях над подвалами, проездами и помещениями с низкими температурами также укладывают слой утеплителя, толщину которого принимают по расчету (рис. XI.9, б). Пароизоляционный слой располагают над утеплителем.





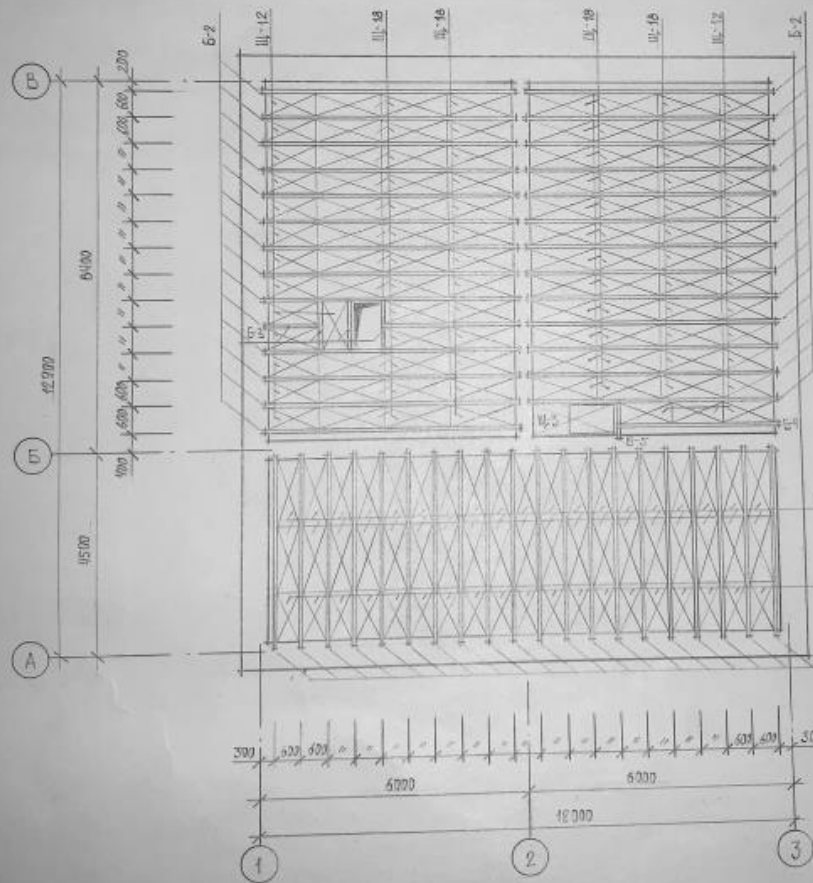


**Рис. XI.9. Перекрытия чердачные, над проездами и подвалами**

**а** — чердачные перекрытия; **б** — перекрытия над проездами и подвалами; **1** — панель перекрытия; **2** — пароизоляция; **3** — утеплитель из минераловатных, фибролитовых, камышитовых плит, из плит ячеистых бетонов или из легких бетонов; **4** — шлакоизвестковая стяжка; **5** — гипсоцементнообтонная плита толщиной 60 мм; **6** — легкобетонный брусок сечением 60×100 мм; **7** — дощатый пол по настилу; **8** — утеплитель из минераловатных плит, войлока и др.; **9** — линолеум на мастике; **10** — лага

Пример выполнения задания представлен на следующей странице.

# МОНТАЖНЫЙ ПЛАН КОНСТРУКЦИИ ЧЕРДАЧНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ.



## ДЕРЕВЯННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

1. Б-1 - БАЛКА БДК-2  
сеч.  $100 \times 200$ ;  $l = 4500$  с  
ЧЕРЕПНЫМИ БРУСКАМИ  $40 \times 40$ ;
2. Б-2 - БАЛКА БДК-2  
сеч.  $100 \times 200$ ;  $l = 6000$  с  
ЧЕРЕПНЫМИ БРУСКАМИ  $40 \times 40$   
ГОСТ 4981-78.
3. Б-3 - БАЛКА  $100 \times 140$ ;  $l = 1200$
4. Б-4 - БАЛКА БДЦ-1  
сеч.  $50 \times 150$ ;  $l = 3600$  с  
ЧЕРЕПНЫМИ БРУСКАМИ  $40 \times 40$ .
5. Б-5 - БАЛКА  $100 \times 140$ ;  $l = 900$
6. Щ-12 - ЩИТ  $1200 \times 440 \times 73$
7. Щ-18 - ЩИТ  $1800 \times 440 \times 73$   
ГОСТ 1005-86
8. Щ-3 - ЩИТ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ  
с люком  $2000 \times 440 \times 73$
9. КП-1 - КОНЬКОВЫЙ ПРОТОН  
сеч.  $120 \times 180$
10. М-1 - МАУЭРЛАТ сеч.  $140 \times 160$
11. С-1 - СТРОПИЛЬНАЯ НОГА  
сечением  $180 \times 60$
12. К-1 - КОБЫЛКА сеч.  $120 \times 50$ ;  
 $l = 1400$
13. Б-6 - БАЛКА  $100 \times 140$ ;  $l = 1500$ .