

## 5.4 Светопрозрачные ограждения из профильного стекла

Профильным стеклом заполняют беспереплетные светопроемы (рисунок 5.7). В неотапливаемых зданиях применяют стекло швеллерного типа, в отапливаемых и герметичных – коробчатого типа. Высота ограждения при швеллерном сечении стекла допускается 1,8-3,0 метра, при коробчатом – от 2,4 до 6,0 метров. При сплошном остеклении высотой до 15,6 метров в проемах устанавливают стальные ригели, подвешенные к панелям – перемычкам с помощью металлических тяжей.

При заполнении проемов элементы профильного стекла опирают на эластичные прокладки и закрепляют стальной обвязкой из уголков.

Вертикальные швы в ограждениях из профильного стекла заполняются прокладками из морозостойкой резины и защищаются гидроизоляционной мастикой. Более индустриальным решением является панели из профильного стекла, которые состоят из металлической рамы, заполненной стеклом коробчатого или швеллерного профиля. Металлические тяжи, установленные через 1 м, увеличивают жесткость панели. В местах примыкания стекла к раме укладывают прокладки из губчатой резины.

Панели из профильного стекла опирают на монтажные столики и крепят к колоннам каркаса болтами. Швы между панелями заделывают упругими прокладками и герметизируют мастикой.

## 5.5 Ворота и двери. Виды ворот по способу открывания

**Ворота** предназначены для ввода в здание транспортных средств, технологического оборудования и эвакуации работающих. Количество ворот, их размеры и размещение зависят от особенностей технологического процесса. Ширина и высота ворот должна быть:

- для пропуска автотранспорта 3х3; 4х3; 4х3,6; 4х4,2 м;
- для ввода железнодорожных составов 4,8х5,4 м. В сборочных цехах тяжелого машиностроения, судостроения, авиационной промышленности размеры ворот значительно больше.

С наружной стороны ворот (за исключением железнодорожных) устраивают пандус с уклоном 1:10. Для пропуска людей в воротах устраивают калитки (двери с высоким порогом).

**Двери промышленных зданий** имеют такую же конструкцию, как двери гражданских зданий. Они отличаются от последних более простой отделкой, большим сечением обвязки и повышенной прочностью обшивки. Габариты дверных проемов по ширине 1-2,4 м, по высоте 1,8-2,4 м. Двери на путях эвакуации устраивают распашными и открывающимися по направлению движения.

Наружные двери оборудуются тамбуром, глубина которого на 0,5 м превышает ширину дверного полотна. В герметизированных помещениях двери устраивают двойными с гладкими полотнами. Металлические двери с несгораемой теплоизоляцией устраивают в противопожарных стенах и в помещениях с огнеопасным производством (рисунок 5.8).

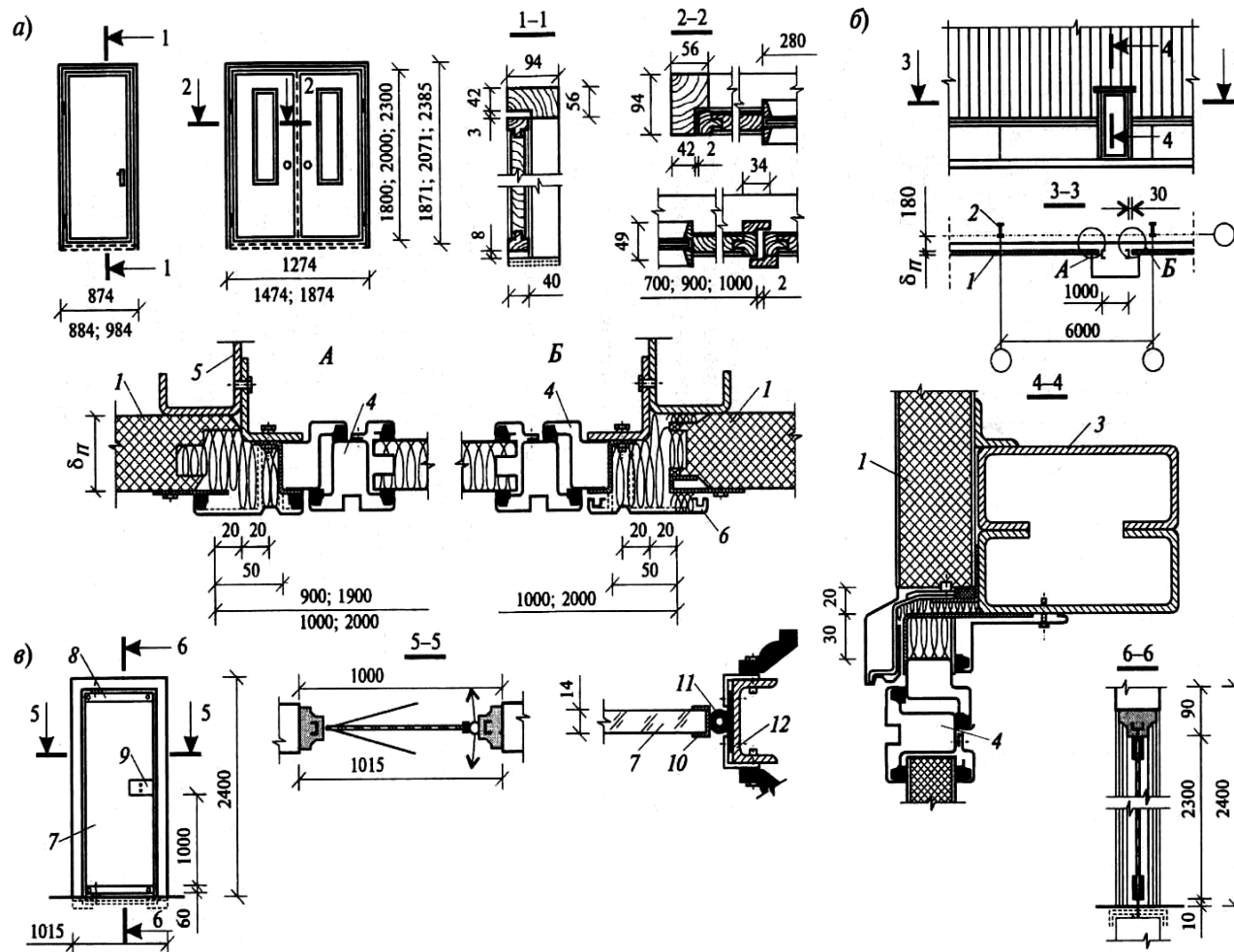


Рисунок 5.8 - Двери промышленных зданий:

а - деревянные (однопольная и двухпольная); б - металлическая из трехслойных панелей; в - стеклянная с качающимися полотнами; 1 - стенная панель; 2 - колонна; 3 - ригель; 4 - дверь; 5 - стойка; 6 - нащельник; 7 - стекло "сталинит"; 8- накладки из стекла по упругим прокладкам; 9 - толкатель из стали; 10- алюминиевый профиль; 11 - резиновая прокладка; 12 –коробка

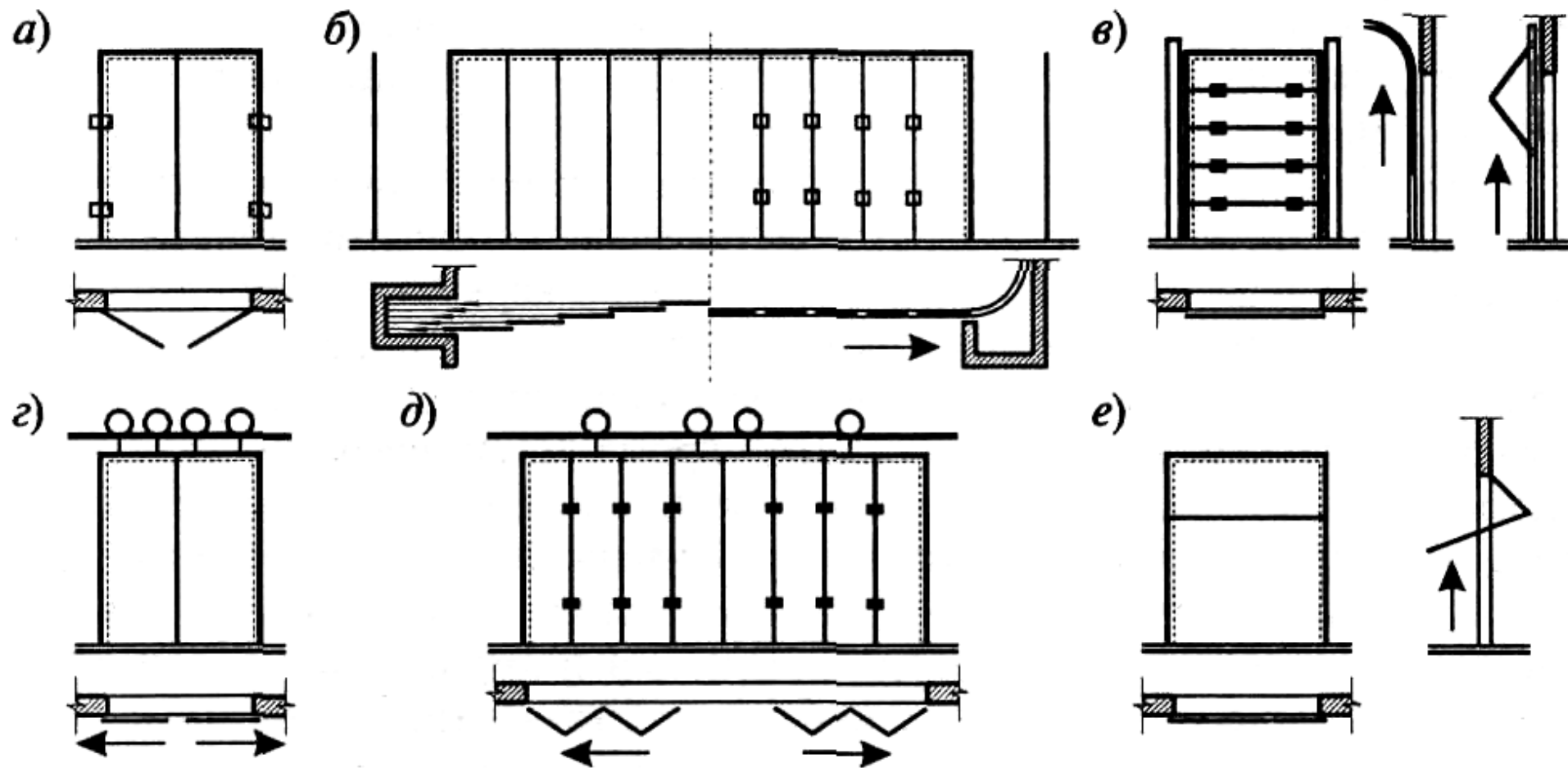


Рисунок 5.9 - Основные типы ворот промышленных зданий:

а - распашные; б - откатные; в - подъемные; г - раздвижные; д - раздвижные складчатые; е - подъемно-поворотные

**По способу открывания ворота (рисунок 5.9) бывают:**

- *распашные* с полотнами, закрепленными к железобетонной раме (рисунок 5.10);
- *раздвижные* на ходовых роликах, перемещающиеся по рельсам над воротами;
- *складывающиеся*, состоящие из узких створок, складывающихся в пакет при открывании;
- *подъемные* с полотном, поднимающимся над воротами;
- *подъемно-секционные* в виде горизонтальных полотен, сдвигаемых в пакет над воротами;
- *подъемно-поворотные*, поворачивающиеся при открывании и складывающиеся над воротами;
- *шторные*, в виде горизонтальных секций, наматываемых на барабан выше ворот;
- *откатные* (для ангаров и эллингов), состоящие из цельнометаллических секций, передвигаемых по рельсам в «карманы» или в помещения вдоль стен (рисунок 5.11).

Ворота промышленных зданий для безопасной эксплуатации оборудуют ограничительными, уравнивающими и блокирующими устройствами.

## **6 ПОКРЫТИЯ И ФОНАРИ**

### **6.1 Типы покрытий, их классификация. Основные элементы**

Покрытия (крыши), завершая здание, защищают его от воздействия внешней среды. Различают **два конструктивных типа покрытий:**

- *плоскостные*, состоящие из ограждающих элементов (панелей, стальных листов и др.), уложенных по балкам или фермам;
- *пространственные* покрытия, представляющие собой тонкостенную конструкцию криволинейной формы и выполняющие несущие и ограждающие функции.

**Покрытия промышленных зданий** имеют разнообразные конструктивные решения и их классифицируют по следующим признакам:

- *по теплотехническим свойствам:* утепленные, устраиваемые в отапливаемых зданиях, и неутепленные, устраиваемые в неотапливаемых зданиях и в горячих цехах;
- *по характеру опирания:* с прогонами, уложенными по верху балок, ферм, пространственных структур, и без прогонов с опиранием конструкций покрытия на балки и фермы;
- *по использованию межферменного пространства:* бесчердачные и с подвесными потолками, образующими в межбалочном (межферменном) пространстве технический этаж;
- *по материалу ограждения:* из железобетонных, асбестоцементных панелей, стальных профилированных или асбестоцементных листов;

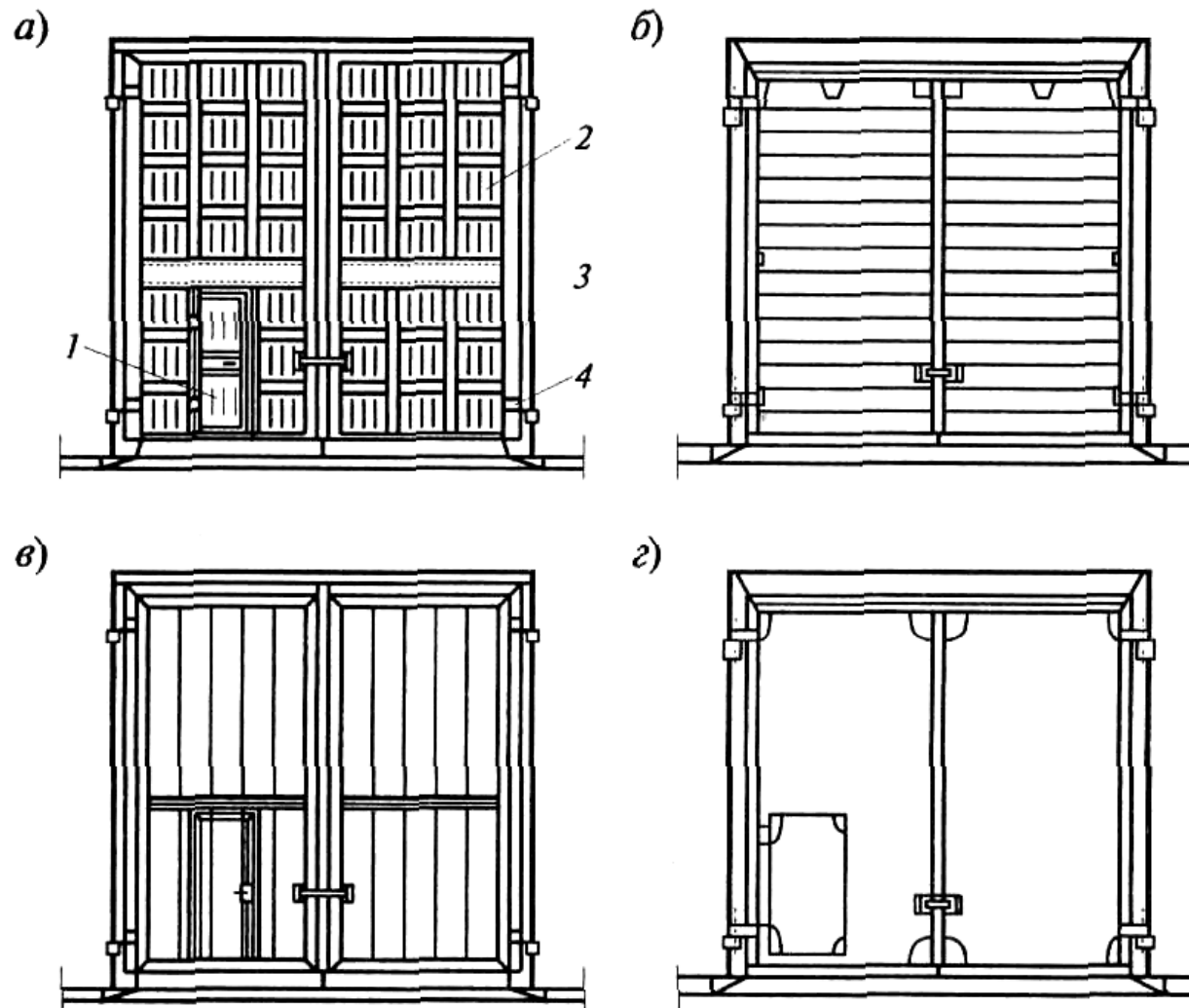


Рисунок 5.10 - Распашные ворота:

а - из трубчатого профиля; б - из панелей типа "сэндвич"; в - из досок; г - клефанерные; 1- калитка; 2- створка; 3- рама; 4- петля

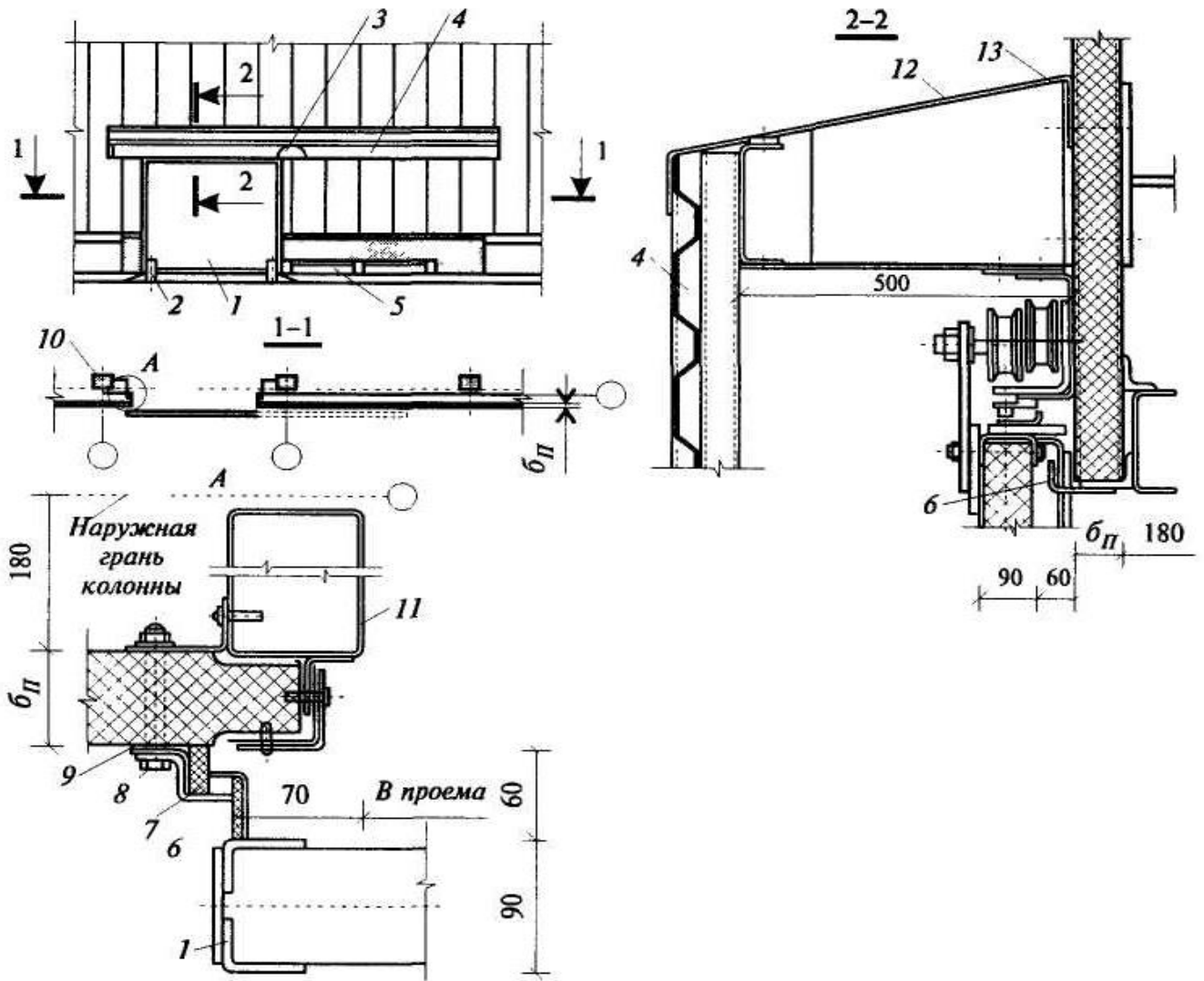
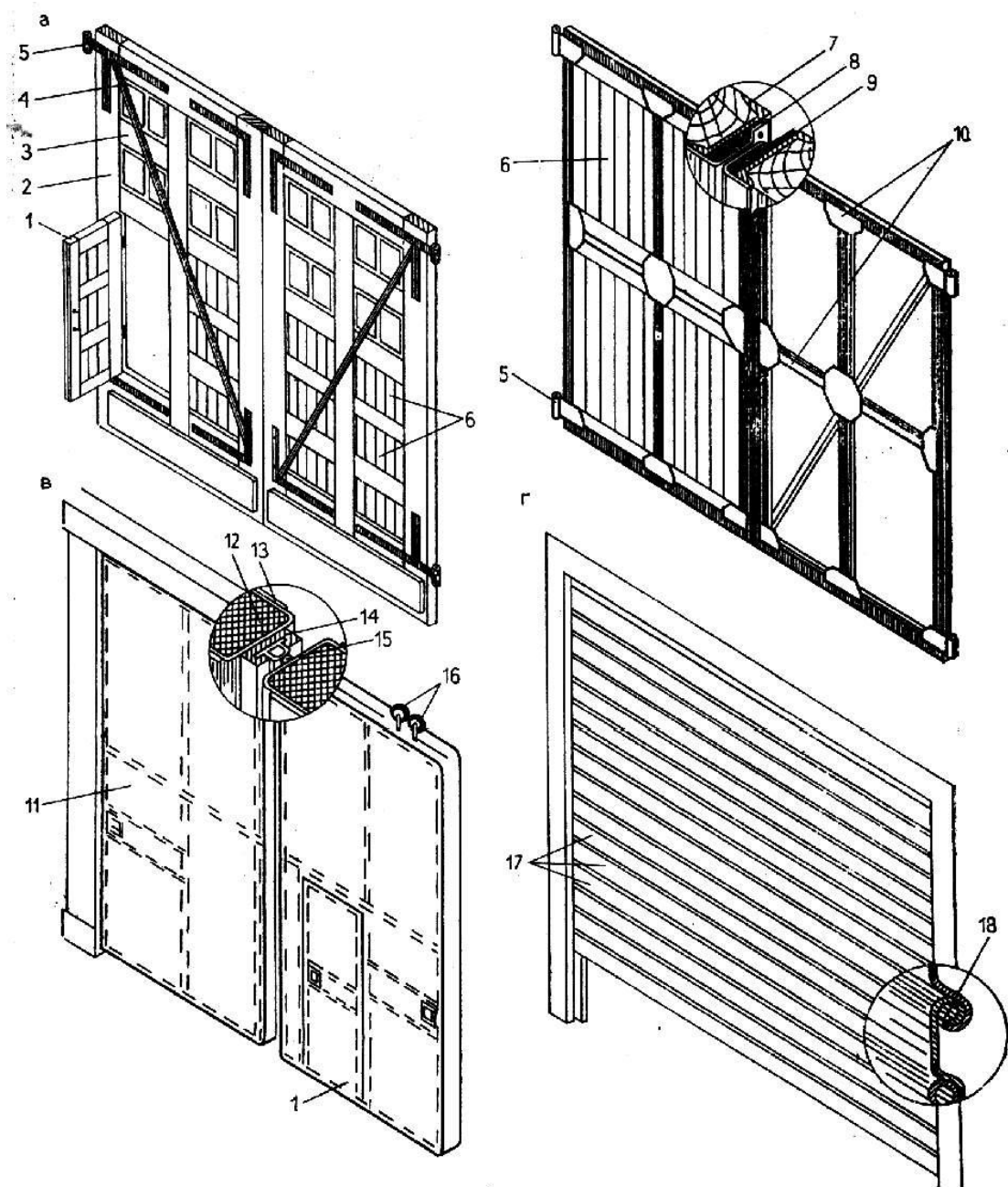


Рисунок 5.11 - Откатные ворота с применением гнутых профилей из тонколистовой стали:

1 - полотно ворот; 2 - колесоотбойник; 3 - монорельс с приводом; 4 - козырек; 5- направляющая; 6- элементы обрамления; 7- уплотнитель; 8- элемент крепления; 9 - прокладка; 10 - стойка фахверка; 11 - стойка рамы ворот; 12 - слив; 13 -костыль



**Рисунок 5.12 – Плотна ворот промышленных зданий**

а – деревянные; б – деревянные со стальным каркасом; в – металлические; г – шторные; 1 – калитка; 2 – бруски наружной обвязки; 3 – средники; 4 – диагональные связи; 5 – петли; 6 – дощатое заполнение; 7 – швеллер; 8 – полоса резины; 9 – пеньковые канаты; 10 – стальной каркас рамы; 11 – раздвижное полотно; 12 – пенопласт; 13 – металлическая обшивка; 14 – стальная обойма с губчатой резиной; 15 – стальной стержень; 16 – ходовые ролики; 17 – стальные профилированные листы; 18 – замковое соединение

- по профилю покрытия: плоские скатные (одно- и многоскатные), криволинейные;
- по конструкции ограждения; для обычных и взрывоопасных производств - (с легкобрасываемым покрытием). Такое покрытие устраивают из железобетонных плит, имеющих отверстия, перекрытые асбестоцементными листами. При взрыве ударная волна, проходя через отверстия, не разрушает несущих конструкций покрытия.

**Основными элементами плоскостных покрытий** (рисунок 6.1) будут:

- 1) *несущий настил* (железобетонные плиты, стальной профилированный лист);
- 2) *пароизоляция* (слой битумной мастики или рубероида), предупреждающая проникание водяного пара из помещения в вышележащие слои покрытия;
- 3) *теплоизоляция* (из пенобетона, керамзитобетона, пенополистирола и других утепляющих материалов);
- 4) *выравнивающая стяжка* из цементного раствора или асфальта;
- 5) *кровля* из трех-четырёхслойного рулонного ковра, волнистых асбестоцементных листов.

Назначение здания, особенности производственного процесса определяют конструктивное решение покрытия.

## 6.2 Покрытия из крупноразмерных панелей

Покрытия зданий массового строительства выполняют из железобетонных предварительно напряженных панелей (рисунок 6.2). Крупноразмерные панели укладывают по верхнему поясу стропильных балок или ферм.

При шаге несущих конструкций 6 м используют плиты 6х3 и 6х1,5 м, при шаге 12 м плиты 12х3 и 12х1,5 м. В местах пропуска вентиляционных шахт, расположения зенитных фонарей и участков легкобрасываемого покрытия укладываются плиты с отверстиями в полке. Панели шириной 1,5 м предназначены для участков с большими нагрузками (в местах «снеговых мешков», перепада высот, у фонарей) или используются в качестве доборных элементов.

Ребра 12-метровых плит опирают на железобетонные или стальные балки на длину не менее 90 мм, а шестиметровых - соответственно на длину не менее 75 и 65 мм. Закладные детали плит приваривают к стропильным конструкциям не менее чем в трех точках.

Швы между уложенными плитами заделывают бетоном класса В22,5, а при опирании плит на сегментные фермы в шов закладывают доску, затем стык замоноличивают бетоном.

**Железобетонные плиты покрытия (рисунок 6.3) изготавливают:**

- *неутепленными*, требующими укладки пароизоляции, теплоизоляции и гидроизоляции в построечных условиях;



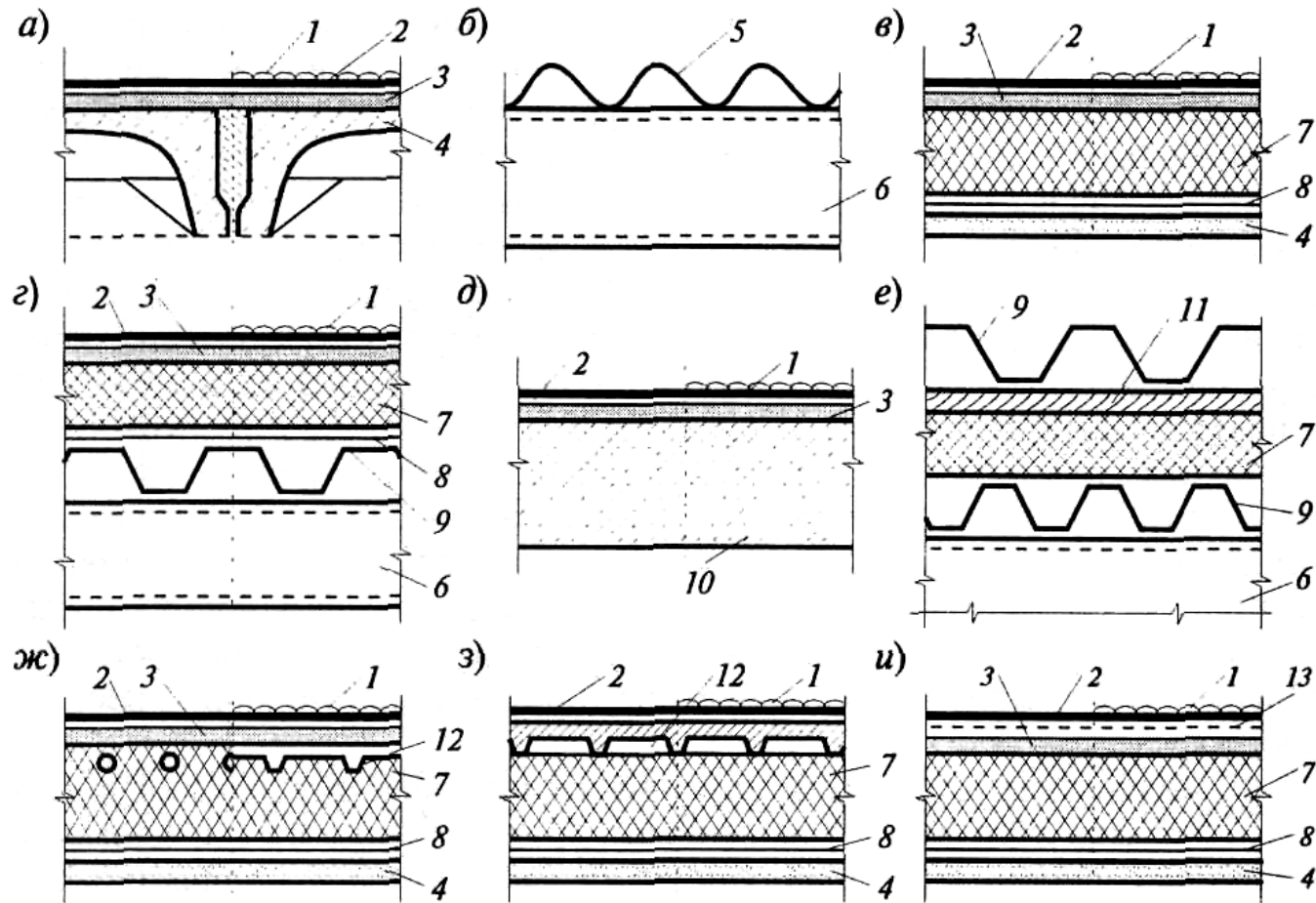


Рисунок 6.1 - Основные виды ограждающих конструкций покрытий (детали разрезов):

а, б- холодные; в-д - утепленные, не вентилируемые; е, з - то же, вентилируемые; ж - частично вентилируемые; и - с диффузной прослойкой; 1-защитный слой; 2 -кровельный ковер; 3- выравнивающий слой; 4 - железобетонный настил; 5-асбестоцементные или металлические листы; 6- прогон; 7- утеплитель; 8- пароизоляция; 9- металлический профилированный настил; 10 - легковесный настил; 11-деревянная рейка; 12 -каналы или борозды; 13- перфорированный рубероид

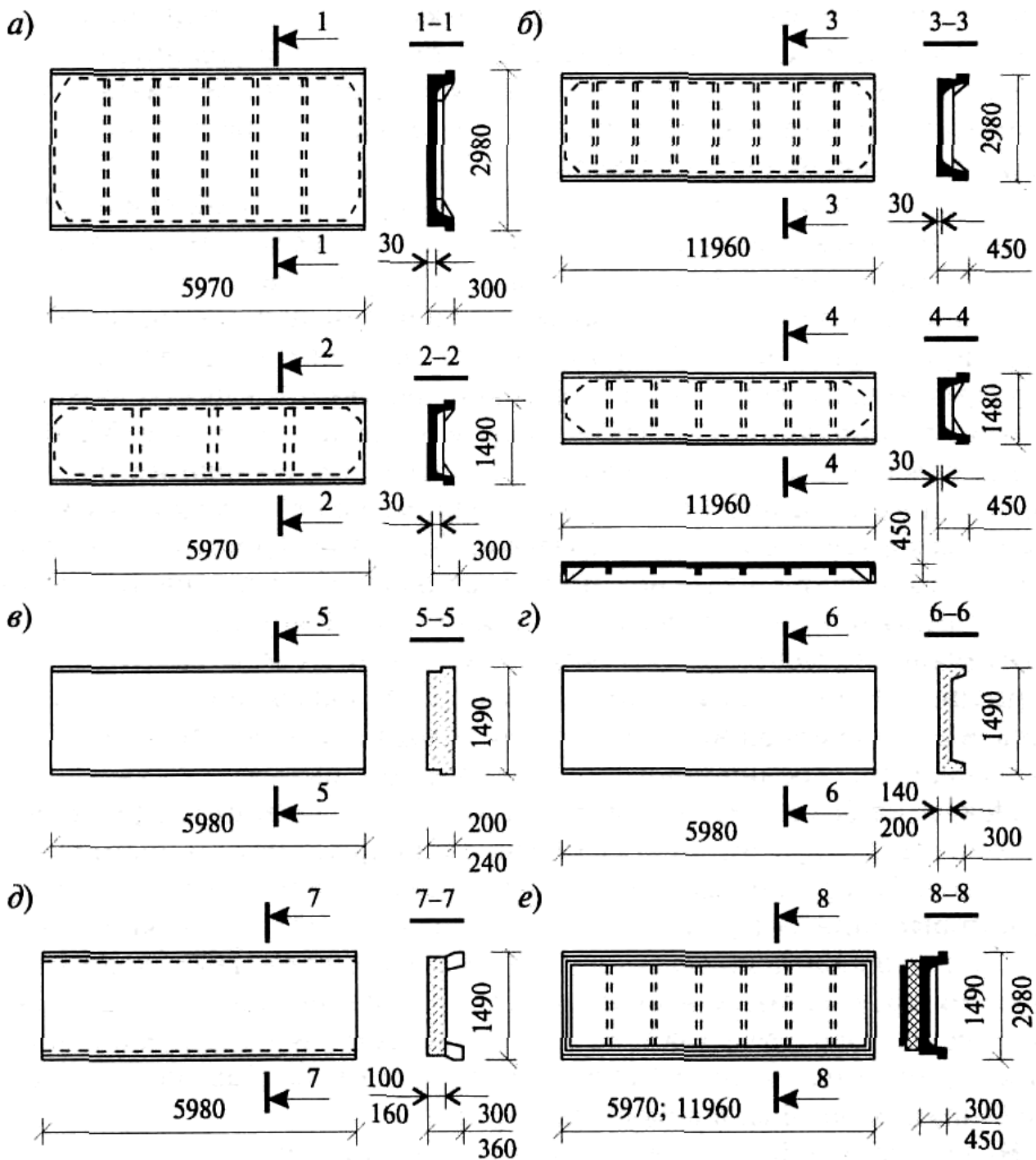


Рисунок 6.2 - Железобетонные плиты для покрытий без прогонов:  
 а - размером 3х6 и 1,5х6 м; б - то же, 3х12 и 1,5х12 м; в - плоская из ячеистого бетона; г - ребристая из легких бетонов; д - то же, комбинированная из тяжелого и легкого бетонов; е - комплексная панель покрытия

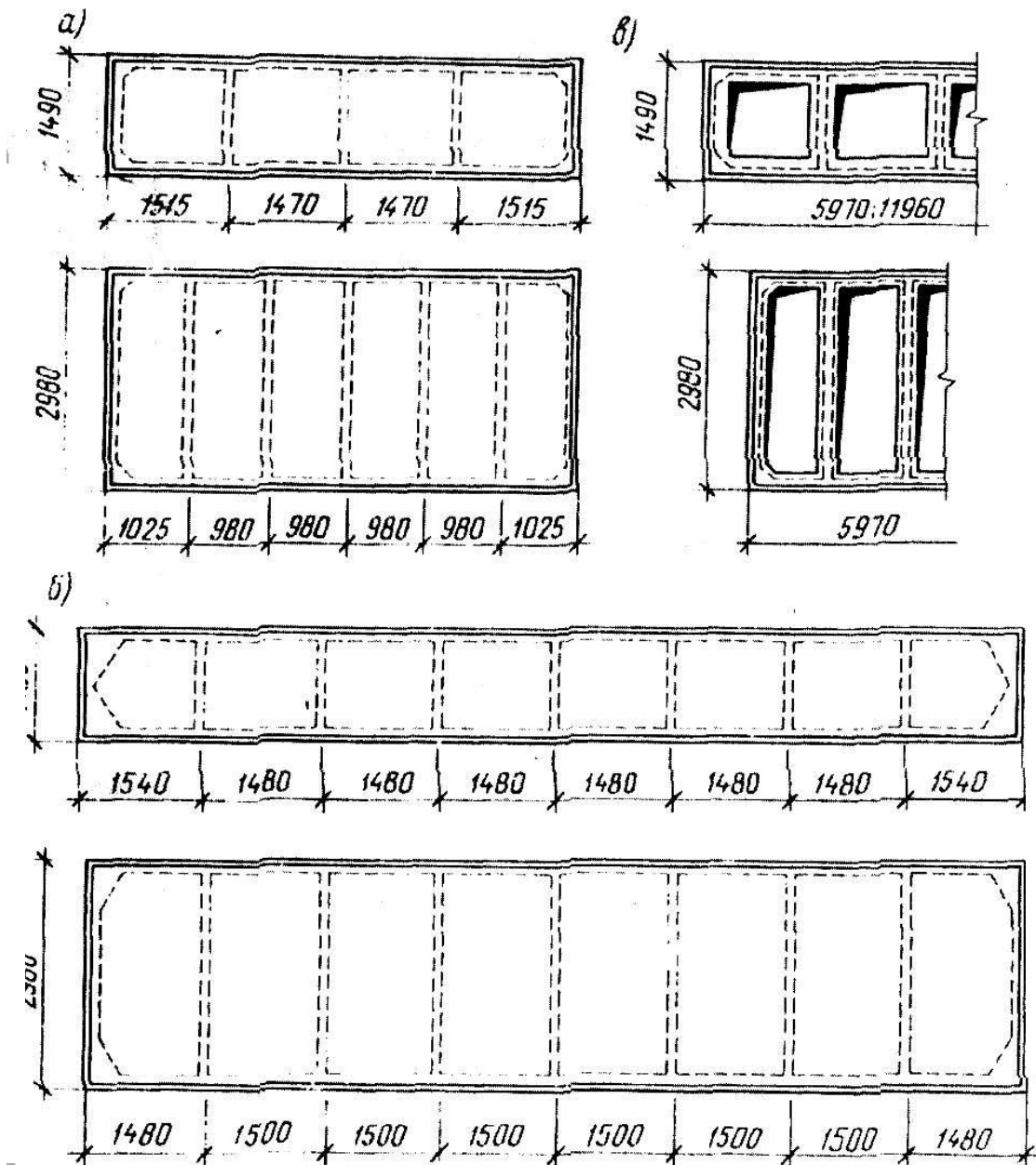


Рисунок 6.3 – Железобетонные плиты покрытия:

а – для шага стропильной конструкции 12 м; б – для шага 12 м; в – фрагмент плит для легкобрасываемых покрытий

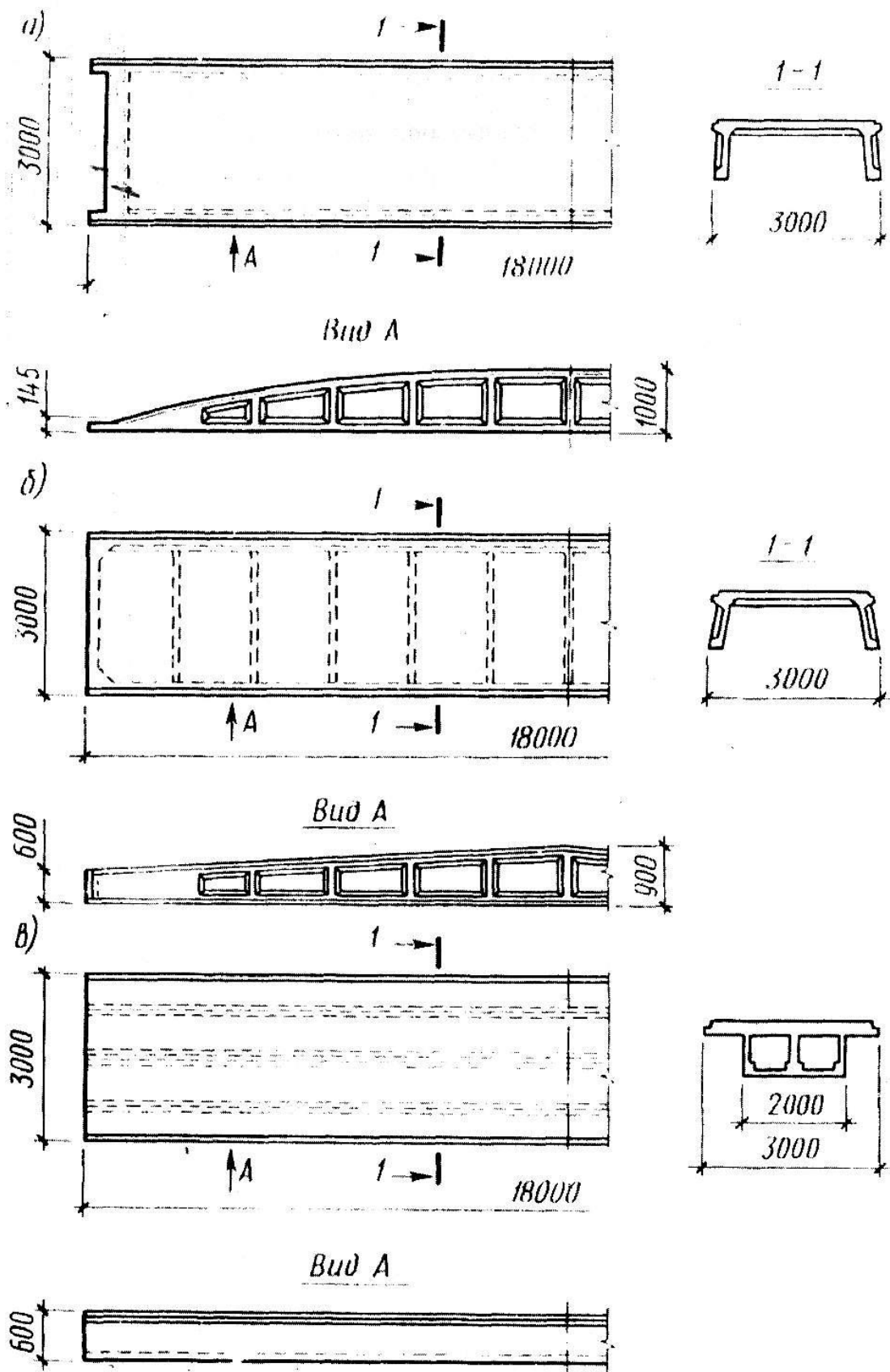


Рисунок 6.4 – Плиты работающие «на пролет»:

а – КЖС; б – П-образные; в – корччатого сечения

- *утепленными* из легких или ячеистых бетонов, совмещающие функции настила и утеплителя;
- *комплексными*, имеющими слой утеплителя и гидроизоляции; в построечных условиях заделывают швы и наклеивают кровлю.

**Длинномерные настилы покрытий** (рисунок 6.4) опирают на балки, уложенные по колоннам продольных рядов (вдоль пролета).

### 6.3 Покрытия из профилированного листа и монопанелей с эффективным утеплителем

Ограждающую часть покрытия в зданиях с несущими металлическими конструкциями выполняют из **профилированного стального настила**. При шаге стропильных ферм 12 м такое покрытие опирается на решетчатые прогоны, при шаге 6 м — на прогоны из швеллера. Прогоны, укладываемые по верхнему поясу ферм, балок, рам, структур, располагаются через 3 м.

Профилированные стальные листы (толщиной 0,8-1 мм, высоте ребер 60-80 мм) (рисунок 6.5) закрепляют самонарезающими болтами к прогонам. Листы настила укладывают внахлестку и соединяют комбинированными заклепками. По верху настила устраиваются пароизоляция, теплоизоляция (из пенополистирольных или жестких минераловатных плит) и рулонная кровля.

**Индустриальными решениями** для таких покрытий являются:

1) *Панели, изготовленные на строительной площадке* (рисунок 6.5) несущей основой из металлического листа. Их длина до 12 м. Жесткость обеспечивается уголками, закрепляющими торцы настила, и поперечными пластинами в средней части панели. После укладки панелей заделывают стыки и наклеивают кровлю.

2) *Монопанели* (рисунок 6.6) состоят из профилированного стального листа с приформованным слоем пенопласта и гидроизоляционного покрытия. Их изготавливают в заводских условиях длиной до 12 м. Прочное сцепление утеплителя с металлической обшивкой повышает жесткость и несущую способность панели. Рулонная кровля наклеивается после монтажа панелей и заделки стыков.

3) *Трехслойные панели* (рисунок 6.7) имеют наружную металлическую обшивку с утеплителем из вспененного пенополиуретана. Их изготавливают на технологических линиях. Панели имеют длину до 12 метров, что исключает устройство поперечных стыков в покрытии. Продольные швы между панелями в покрытии решены внахлестку. Листы наружной обшивки соединяют заклепками.

В коньковой части покрытия уложенные панели закрывают фасонными листами из оцинкованной стали.

Ограждающие конструкции из профилированного настила по сравнению с покрытием из железобетонных плит экономичны по материалоемкости (масса покрытия уменьшается в 7-10 раз), по затратам труда изготовление 30-50%, по стоимости 10-20%.