

# **ЛЕКЦИЯ №5**

## **СТЕНЫ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ**

### *ПЛАН ЛЕКЦИИ.*

#### *1. Стены промзданий.*

*1.1. Требования к стенам и их классификация.*

*1.2. Фахверк.*

*1.3. Стены из кирпича, мелких и крупных  
блоков*

*1.4. Стены из бетонных и железобетонных  
панелей.*

*1.5. Стены из облегченных конструкций.*

**ГЛАВНОЕ ТРЕБОВАНИЕ - ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНЫЙ РЕЖИМ В СООТВЕТСТВИИ С УСЛОВИЯМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И С УЧЕТОМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМФОРТНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА.**

- Прочность
- Устойчивость
- Долговечность
- Огнестойкость
- Надежность
- Теплотехнические требования

## КЛАССИФИКАЦИЯ

- По характеру статической работы бывают
  - несущие**
  - самонесущие**
  - ненесущие (навесные)**
- По конструктивному исполнению стены могут быть
  - МОНОЛИТНЫМИ**
  - сборными** – из кирпича, мелкогабаритных и крупногабаритных блоков, панелей и листов
- По теплотехническим качествам
  - утепленные**
  - холодные**

## КЛАССИФИКАЦИЯ

### □ По материалу

**кирпичные**

**бетонные** из бетонных блоков

**панели** из **легких бетонов**

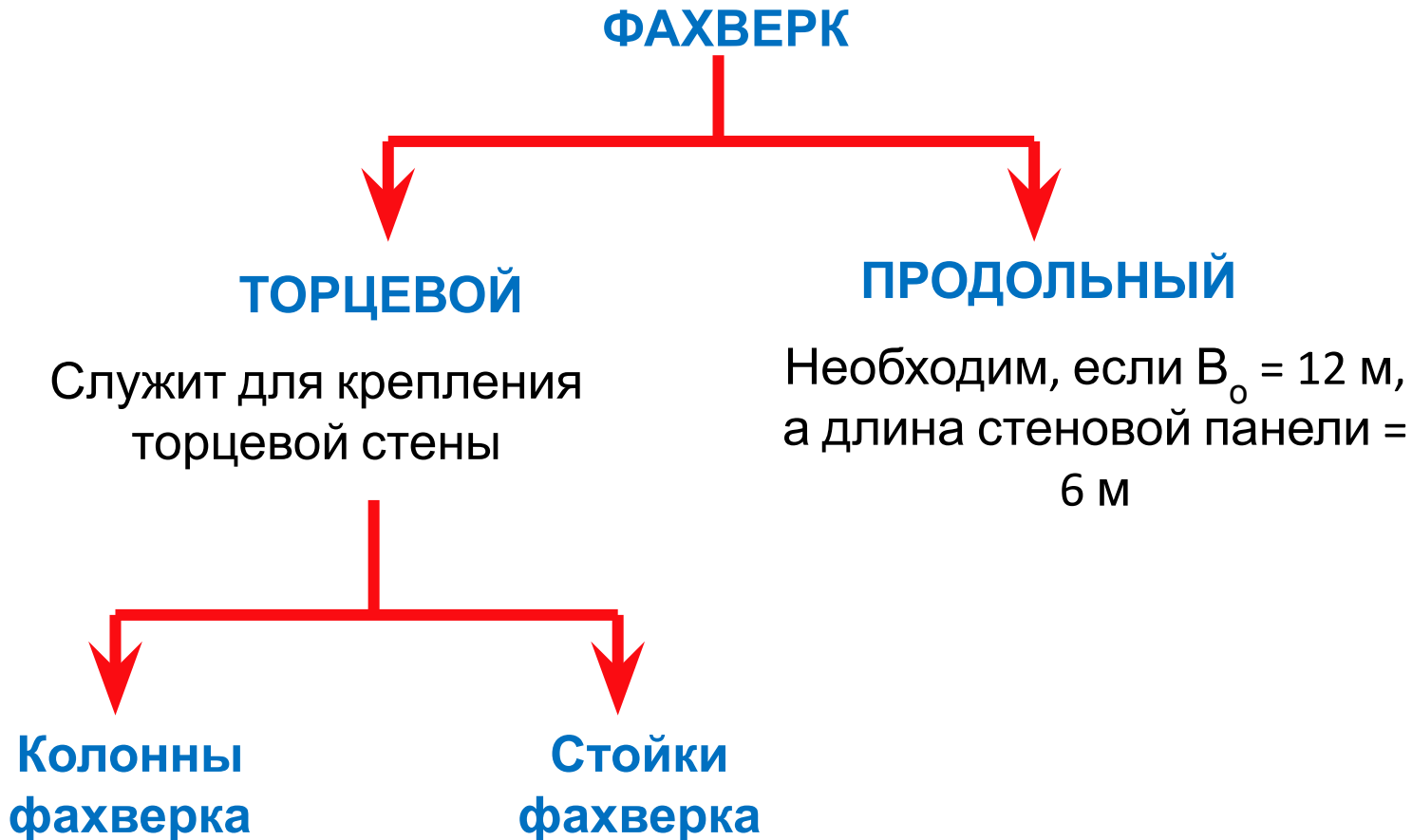
**панели** из **железобетона**

**панели** на базе **профнастила**

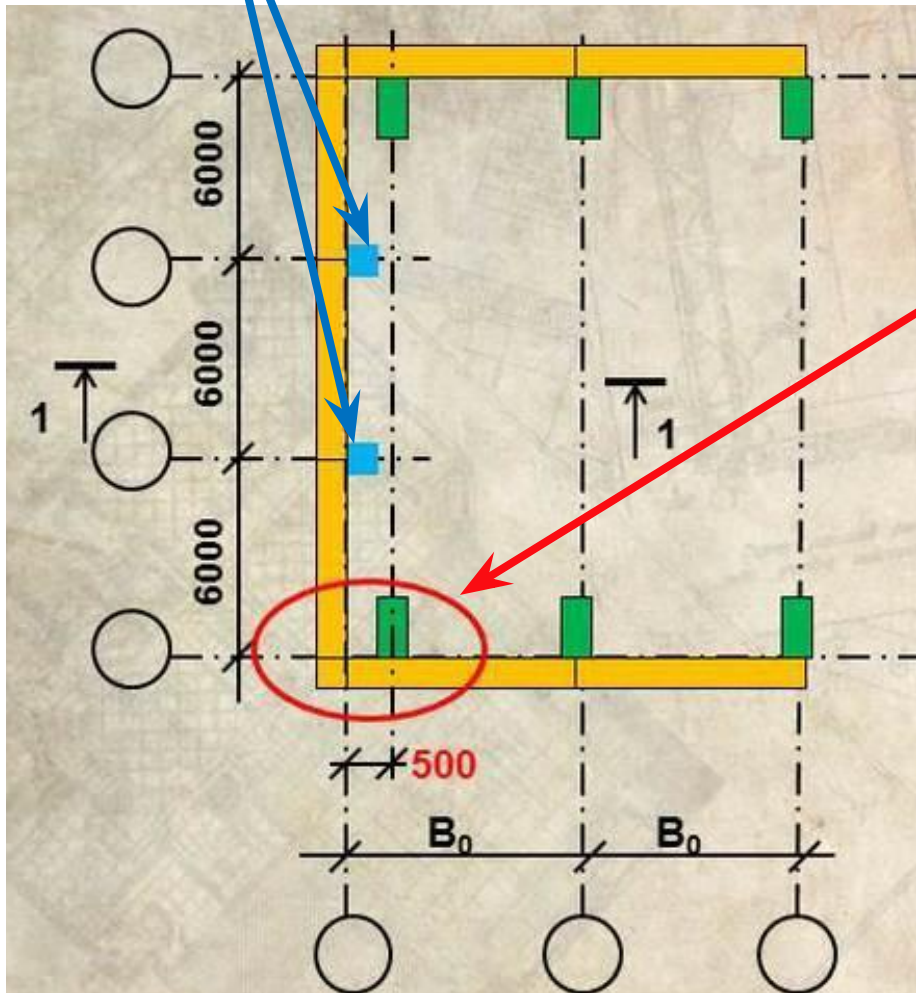
из **листовых материалов** (холодные и утепленные)

# ФАХВЕРК

для обеспечения устойчивости стен промышленных зданий,  
имеющих большую протяженность и высоту при  
сравнительно небольшой толщине

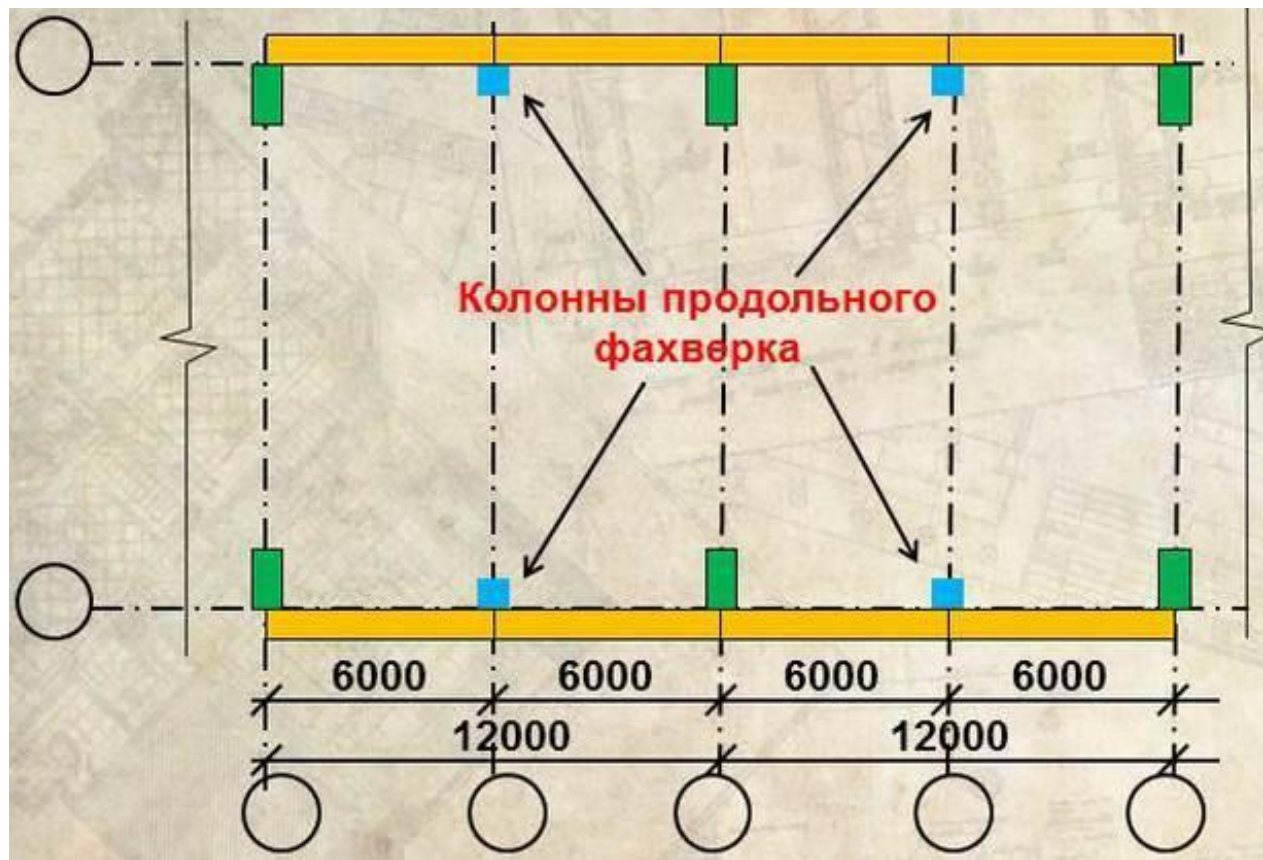


## Колонны торцевого фахверка для крепления стен в торце пролета



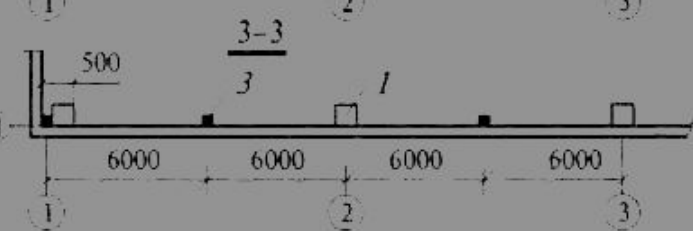
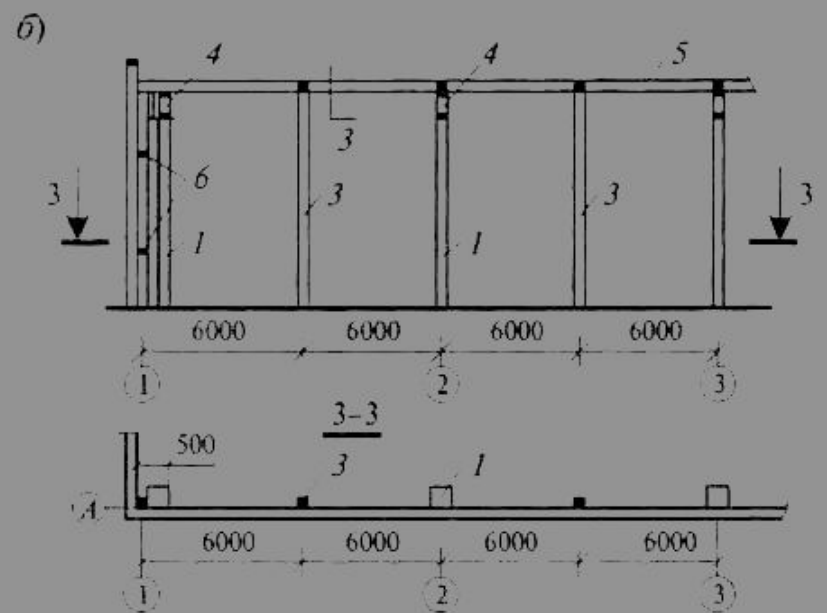
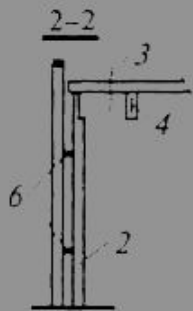
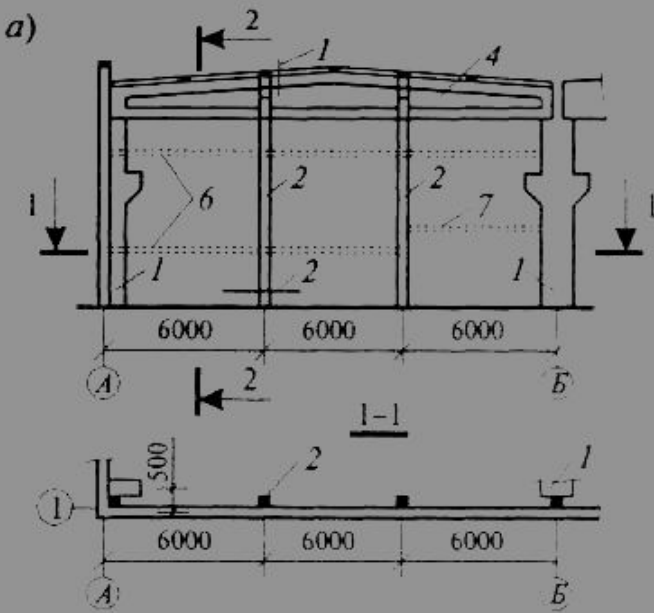
Из-за необходимости постановки колонн торцевого фахверка первую от торца поперечную раму необходимо сдвинуть с торцевой оси внутрь пролета на 500 мм

**Продольный фахверк необходим в случае, когда шаг колонн по крайнему ряду больше, чем длина панелей**



# торцевой фахверк

# продольный фахверк



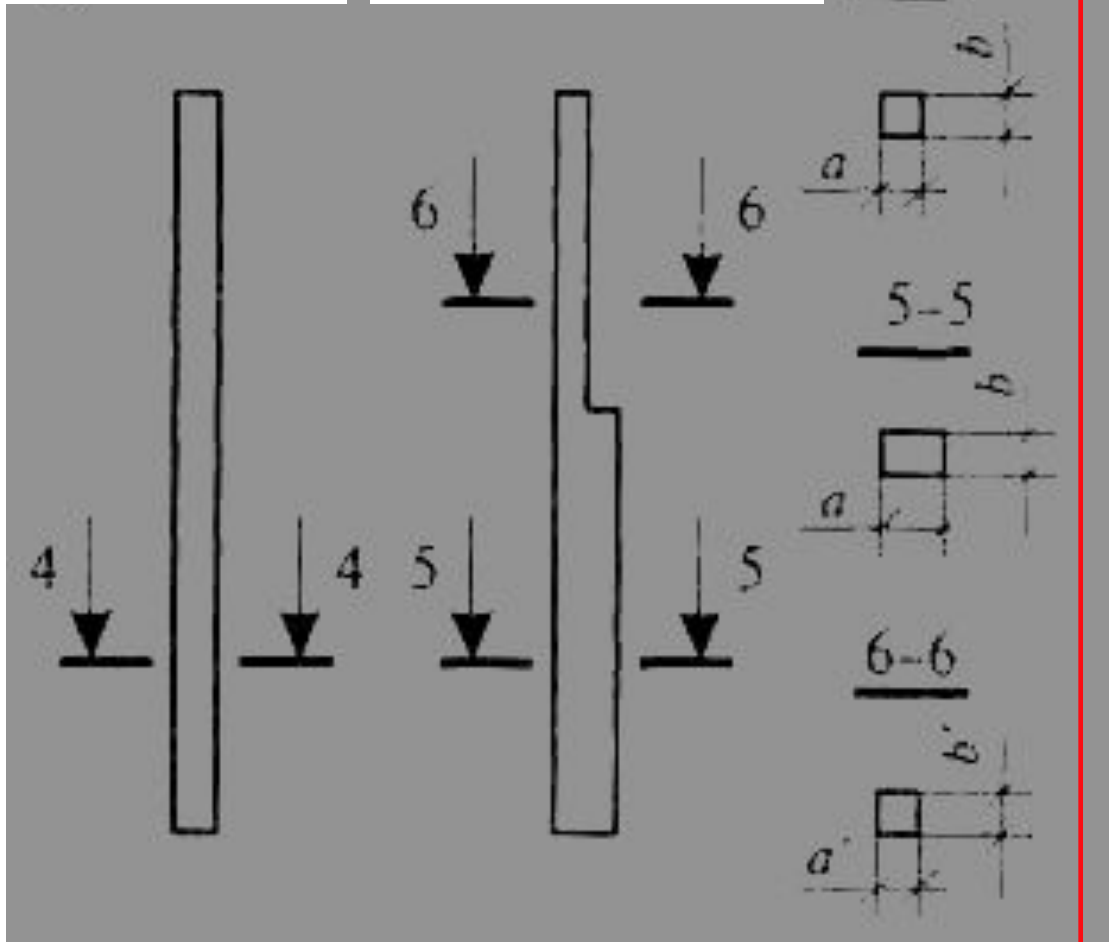


# КОЛОННЫ ФАХВЕРКА

Сборные железобетонные

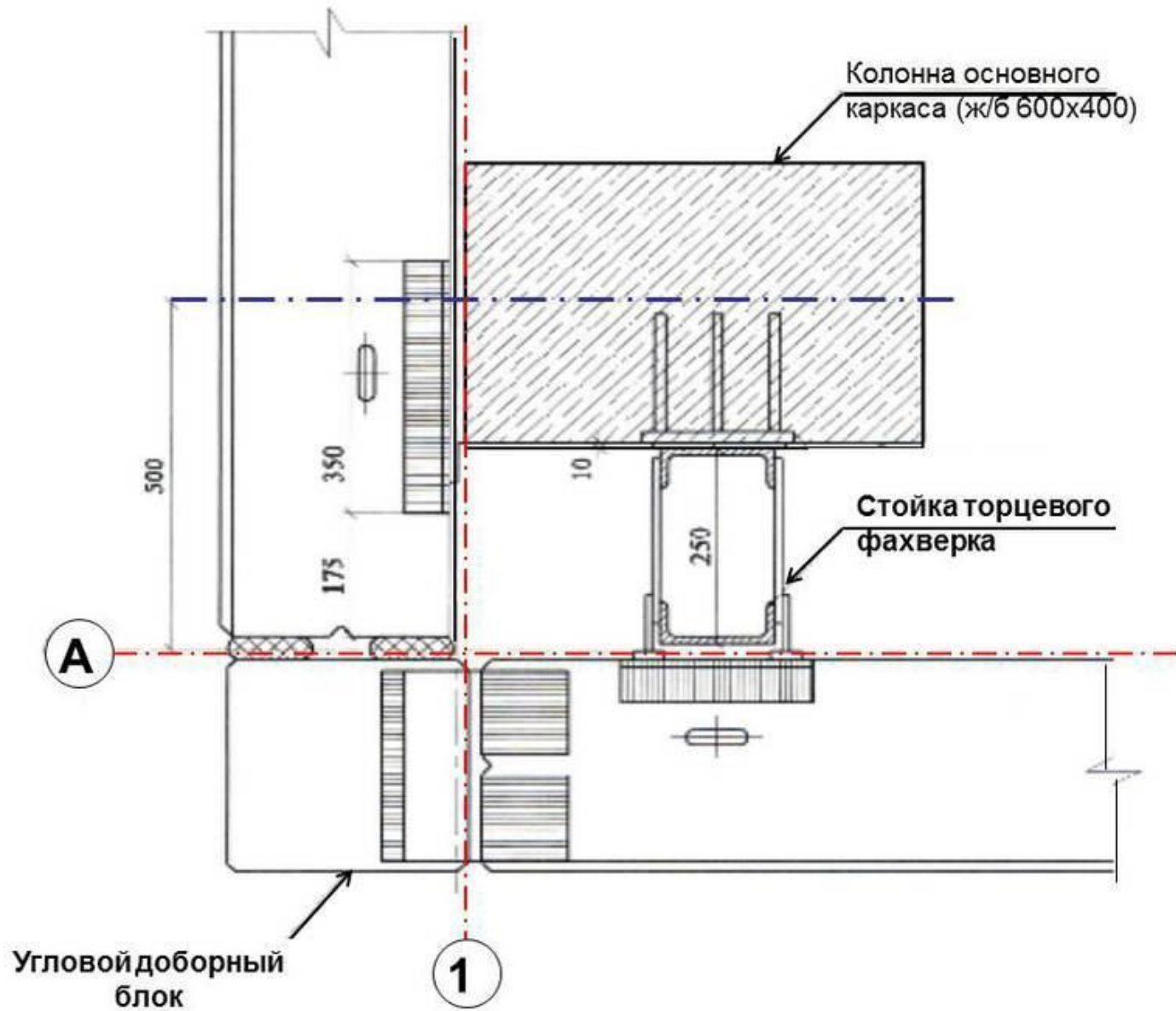
СПЛОШНЫЕ

СТУПЕНЧАТЫЕ



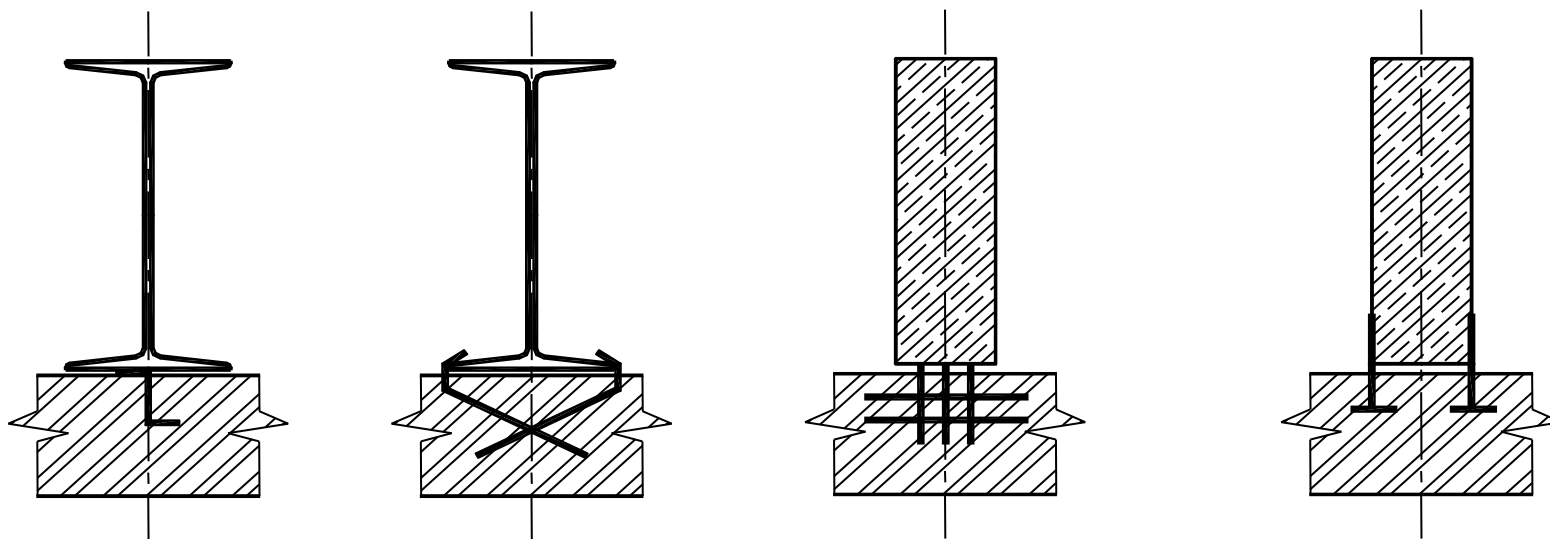
Стальные – из сварных двутавров из двух швеллеров или двух уголков

# СТОЙКИ ФАХВЕРКА



## СТЕНЫ ИЗ КИРПИЧА, МЕЛКИХ И КРУПНЫХ БЛОКОВ

для зданий небольших размеров;  
с влажной и агрессивной средой помещений;  
с большим числом ворот, дверей и технологических проемов



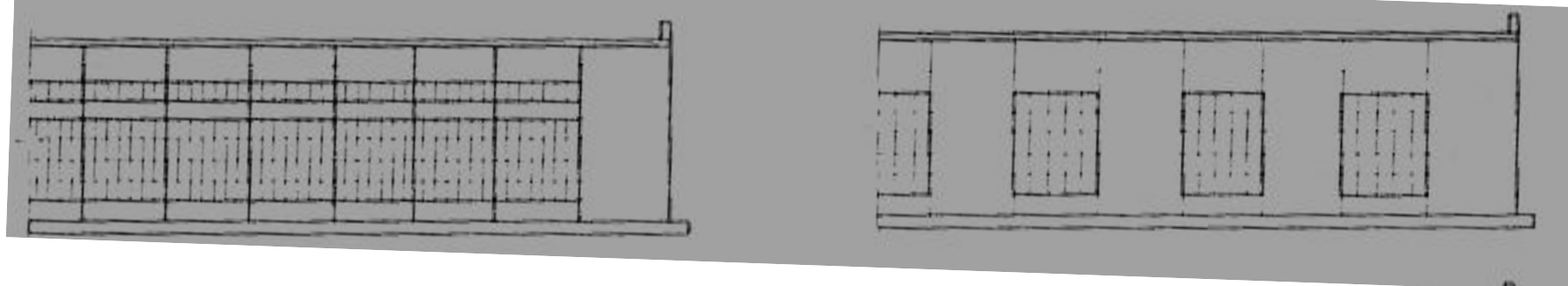
крепят к колоннам анкерами, клямерами или хомутами, которые  
устанавливают с шагом 70-100 мм по всей высоте стены

# СТЕНЫ ИЗ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПАНЕЛЕЙ

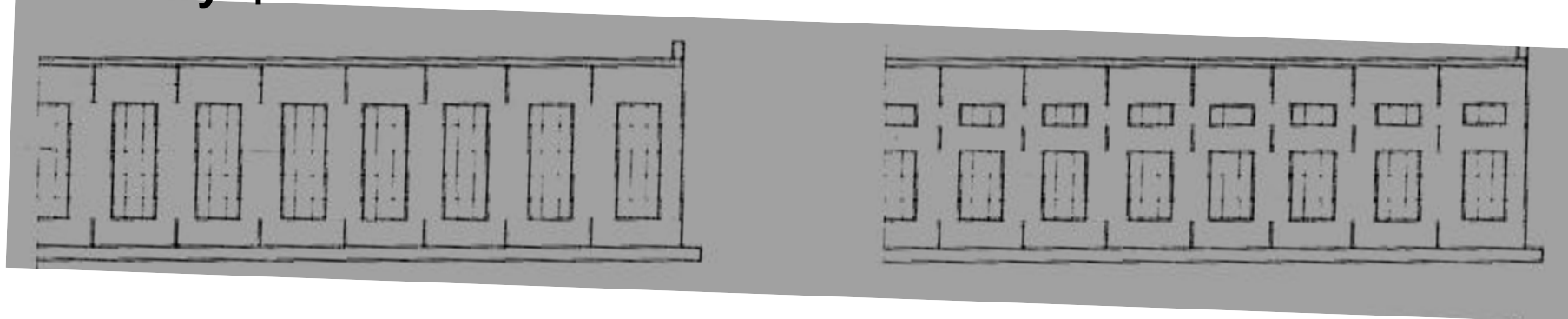
## Горизонтальная разрезка

Длина панелей может быть 12; 6; 3; 1,2 м

### Навесная схема

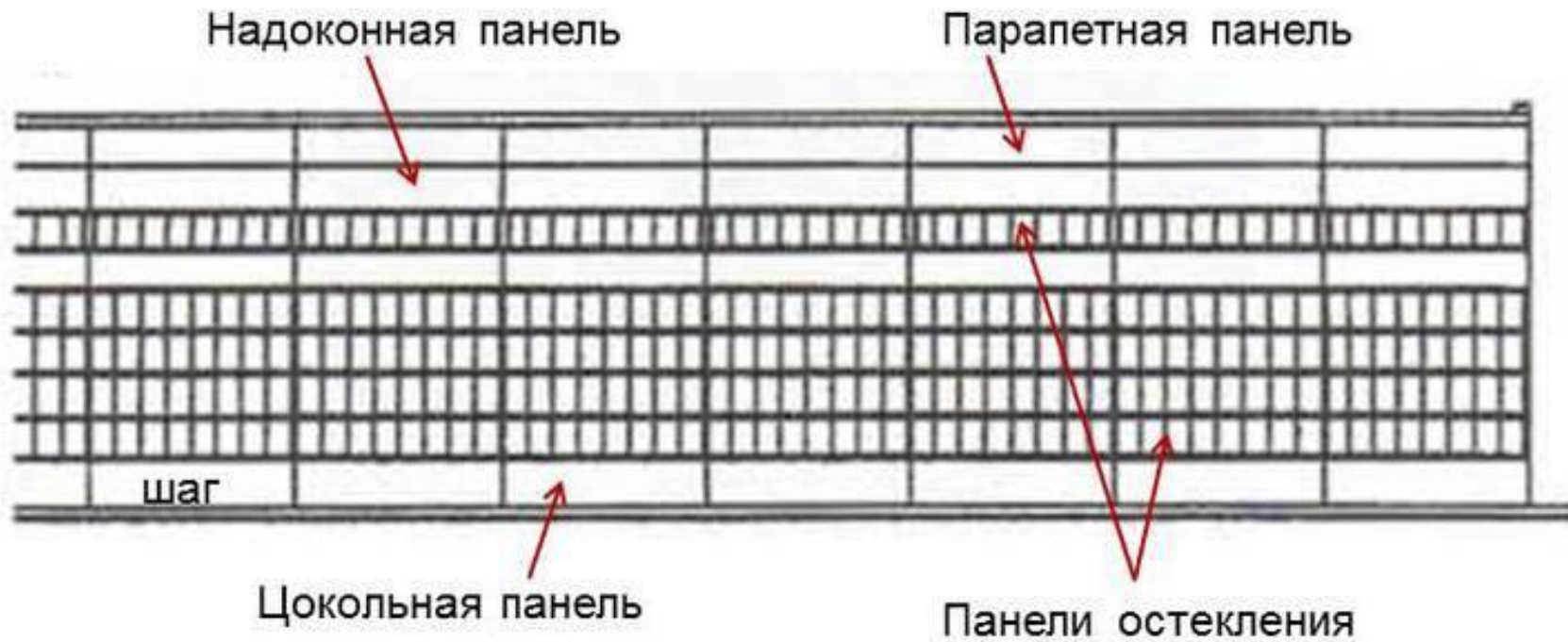


### Самонесущая схема



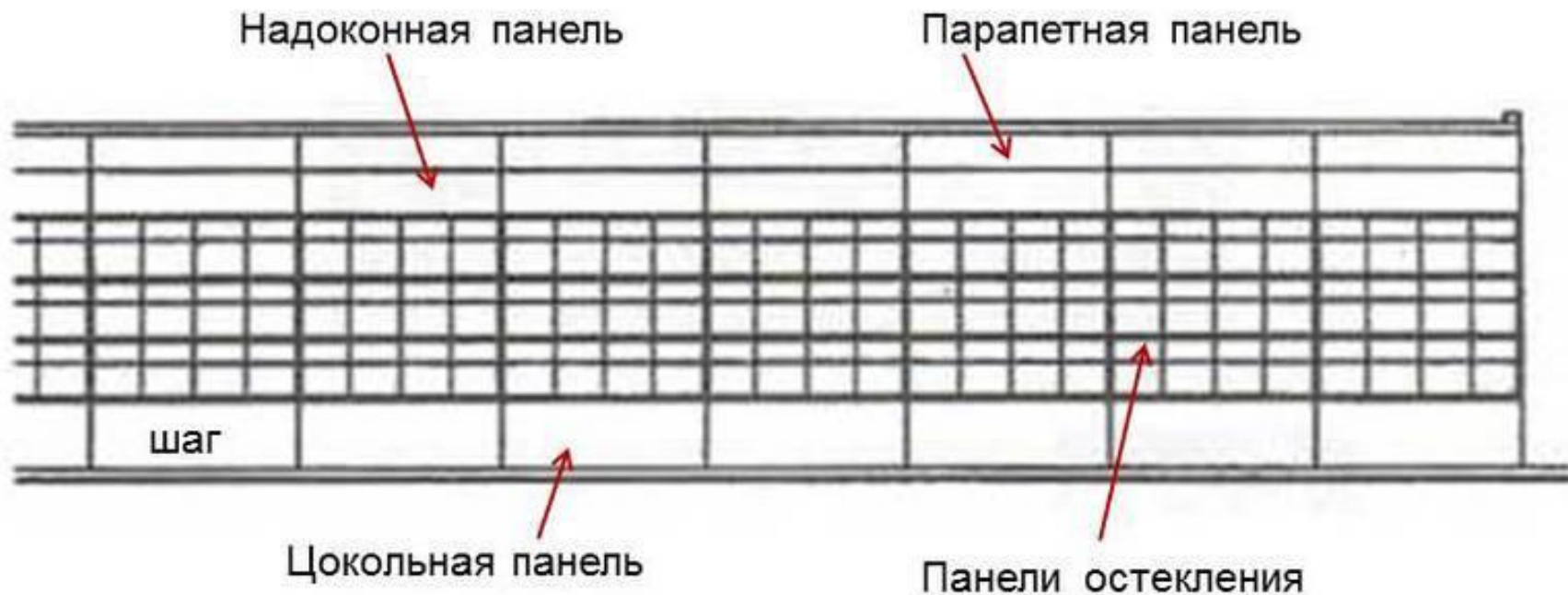
## Навесная схема

### При ленточном двухъярусном остеклении



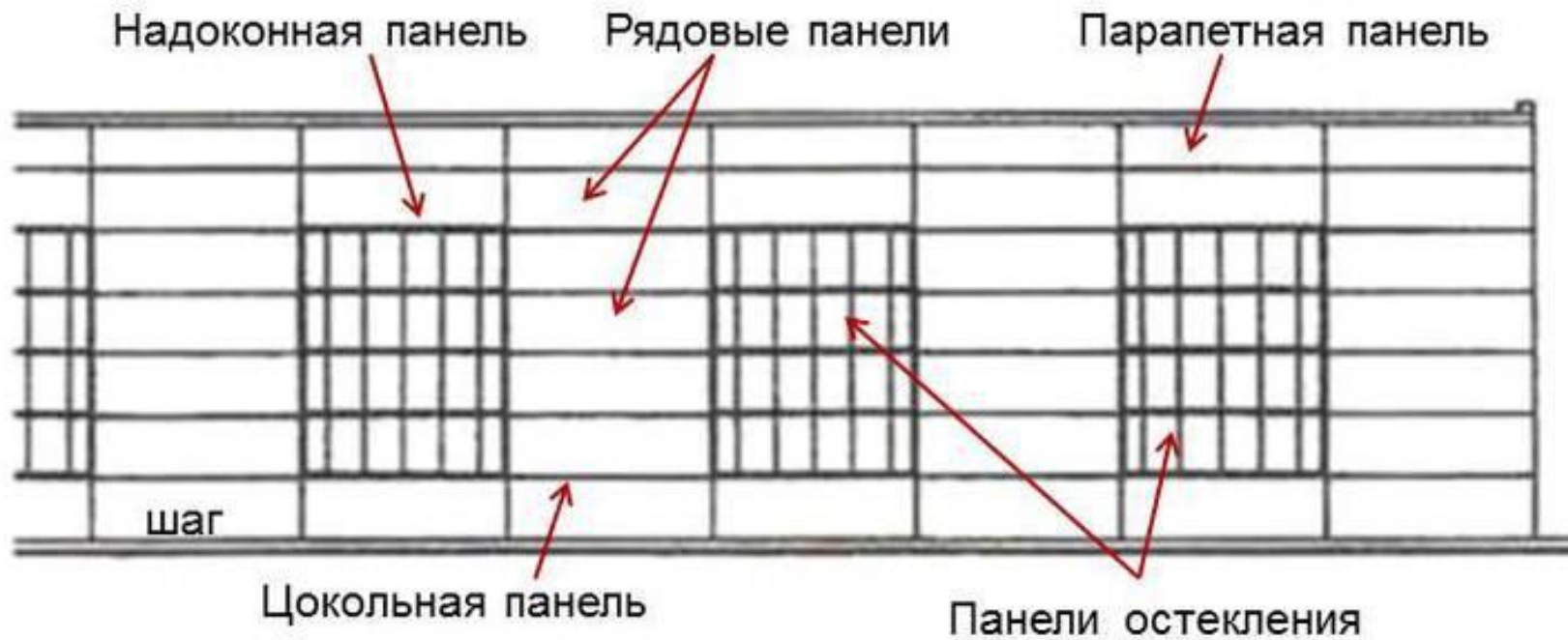
**Шаг колонн 6 или 12 м**

## При ленточном одноярусном остеклении



**Шаг колонн 6 или 12 м**

## При точечном пошаговом остеклении



**Шаг колонн 6 или 12 м**

## Самонесущая схема

При точечном двухъярусном остеклении с простеночными панелями длиной 1,5 м

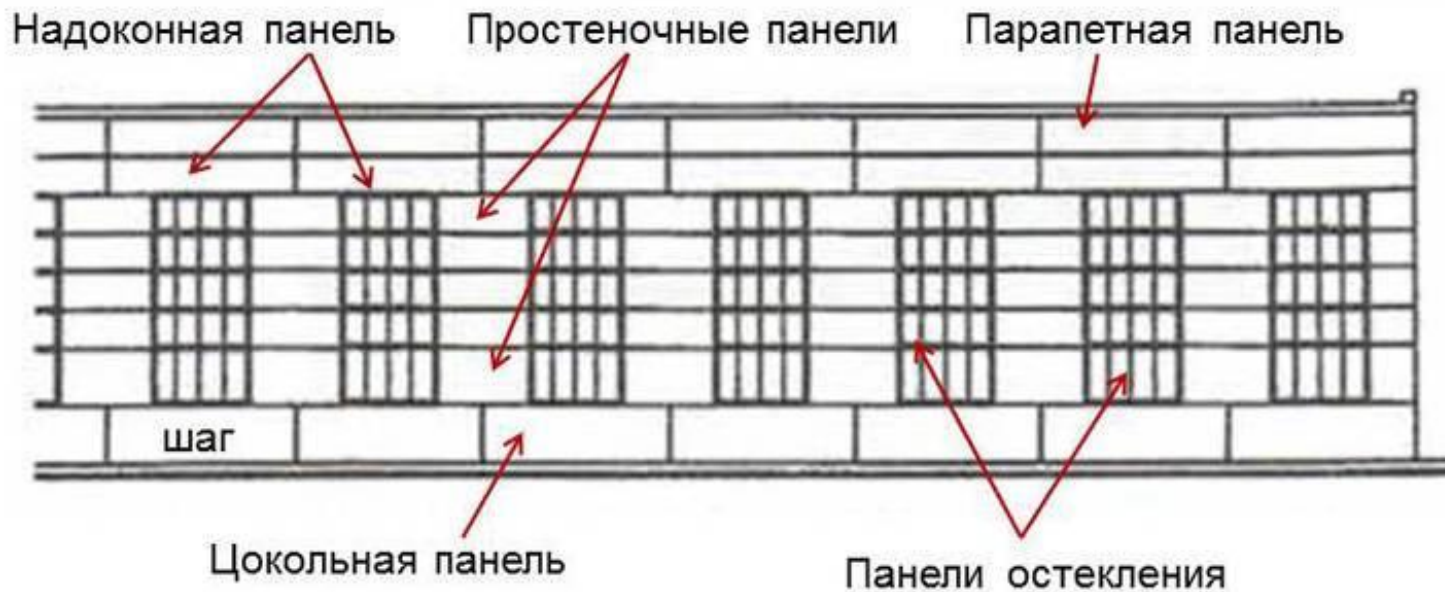


Шаг колонн 6 или 12 м



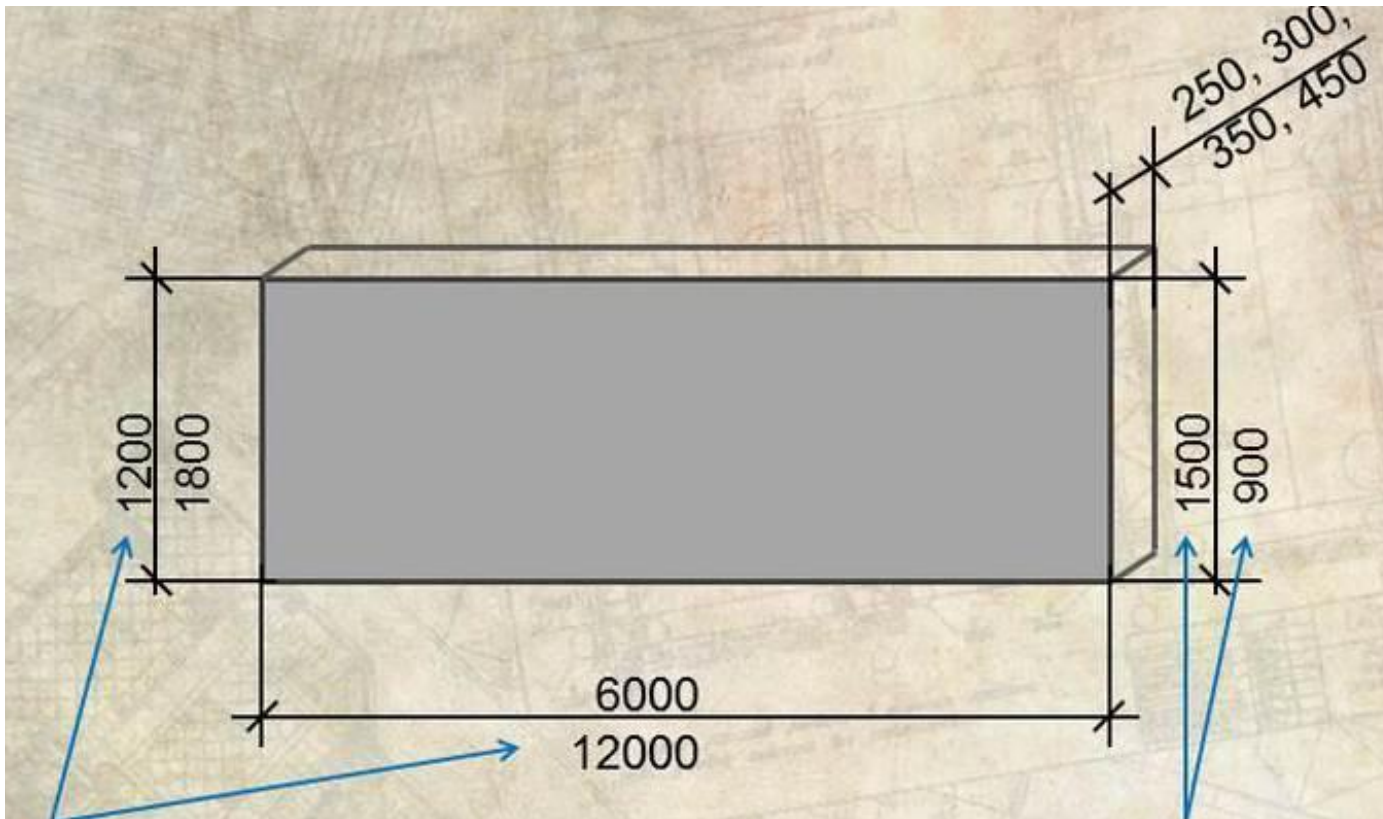
## Самонесущая схема

При точечном одноярусном остеклении с простеночными панелями длиной 3 м



Шаг колонн 6 или 12 м

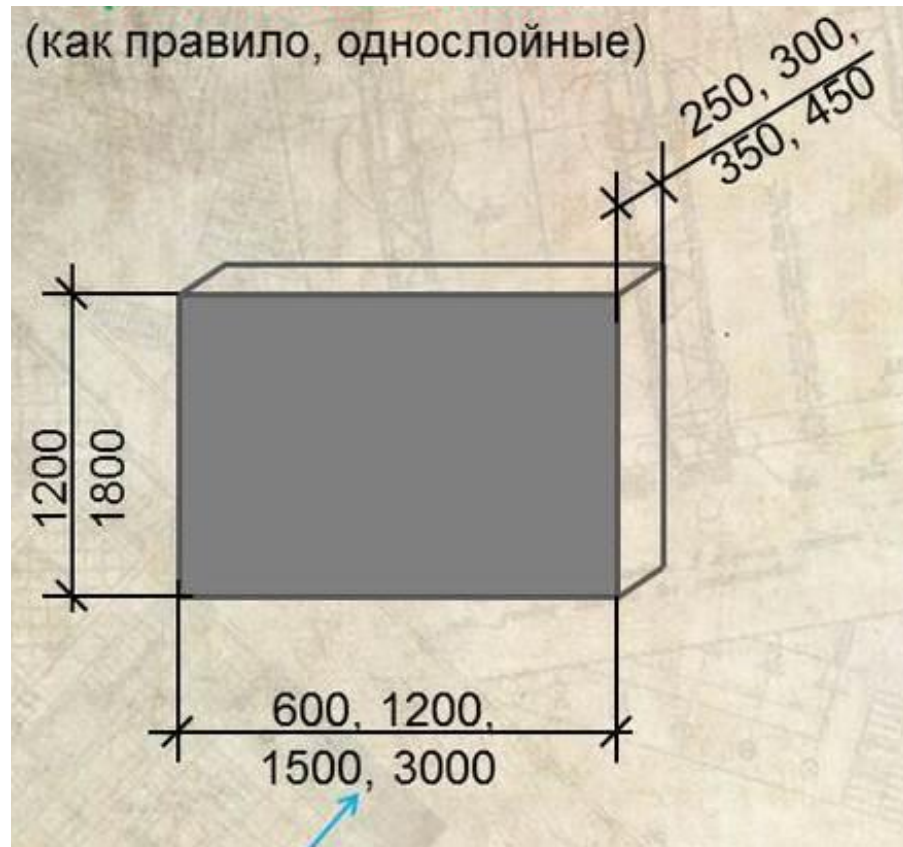
# Основные панели



Основные размеры длины и высоты для рядовых, надоконных, цокольных и парапетных панелей

Дополнительные размеры высоты при карнизах

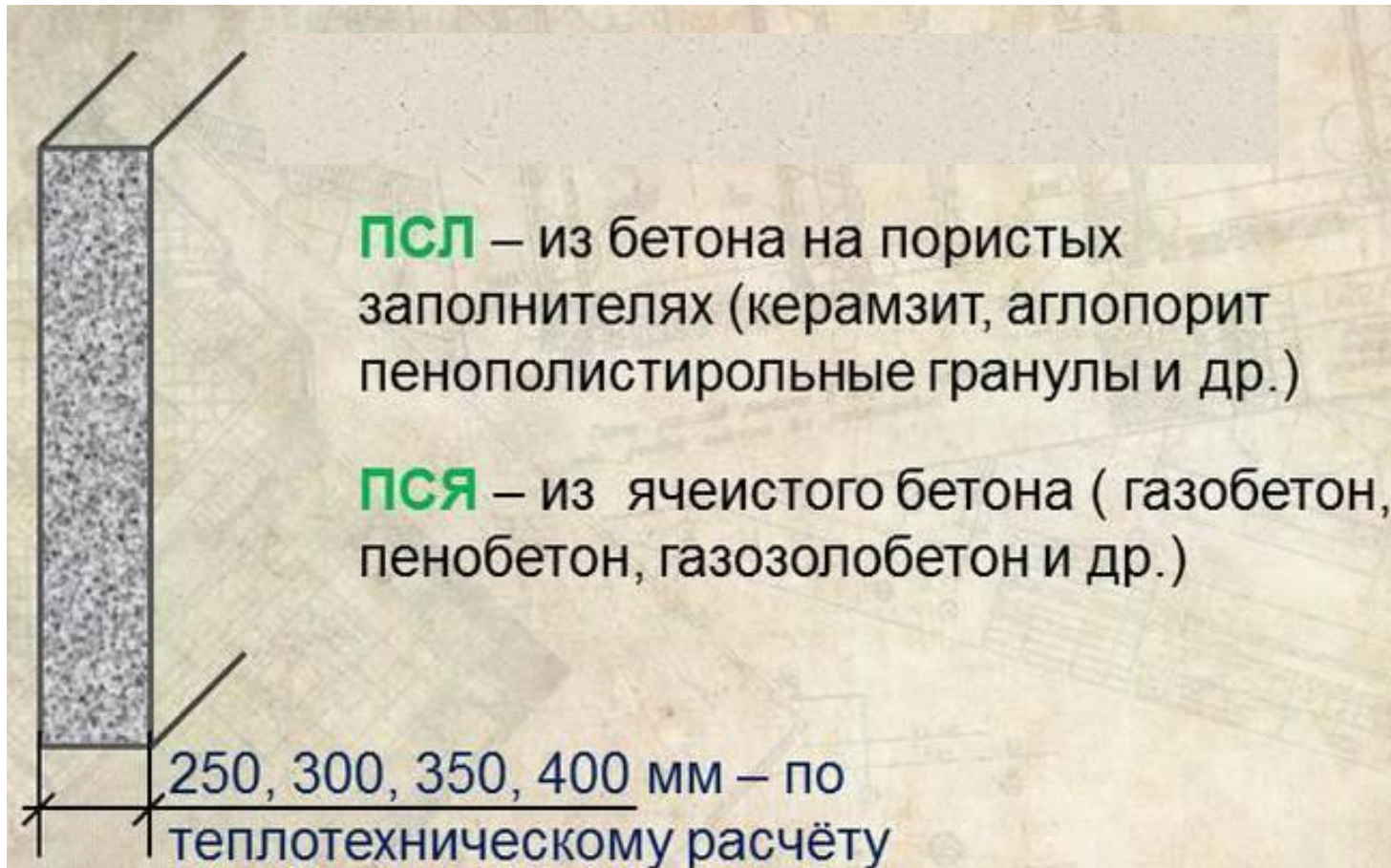
# Простеночные панели



Зависят от размера и  
расположения окон

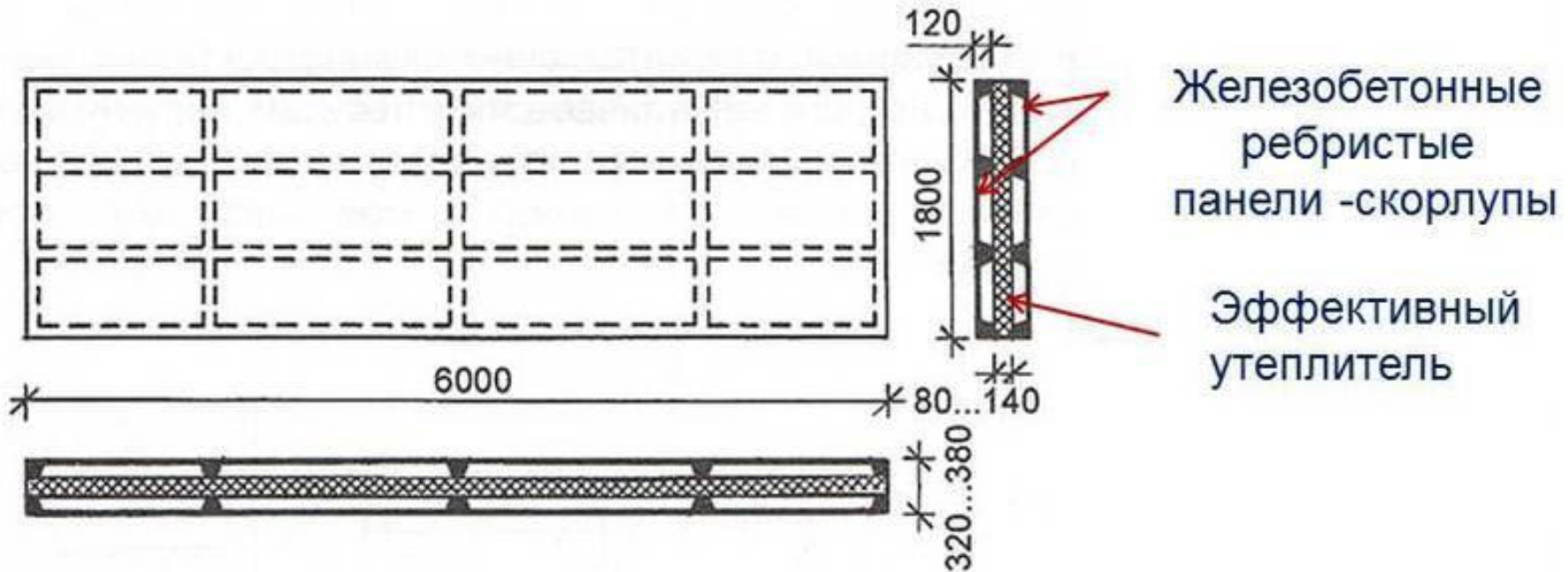
# Конструктивное решение крупноразмерных панелей для **отапливаемых** зданий

## 1. Однослойные



# Конструктивное решение крупноразмерных панелей для **отапливаемых** зданий

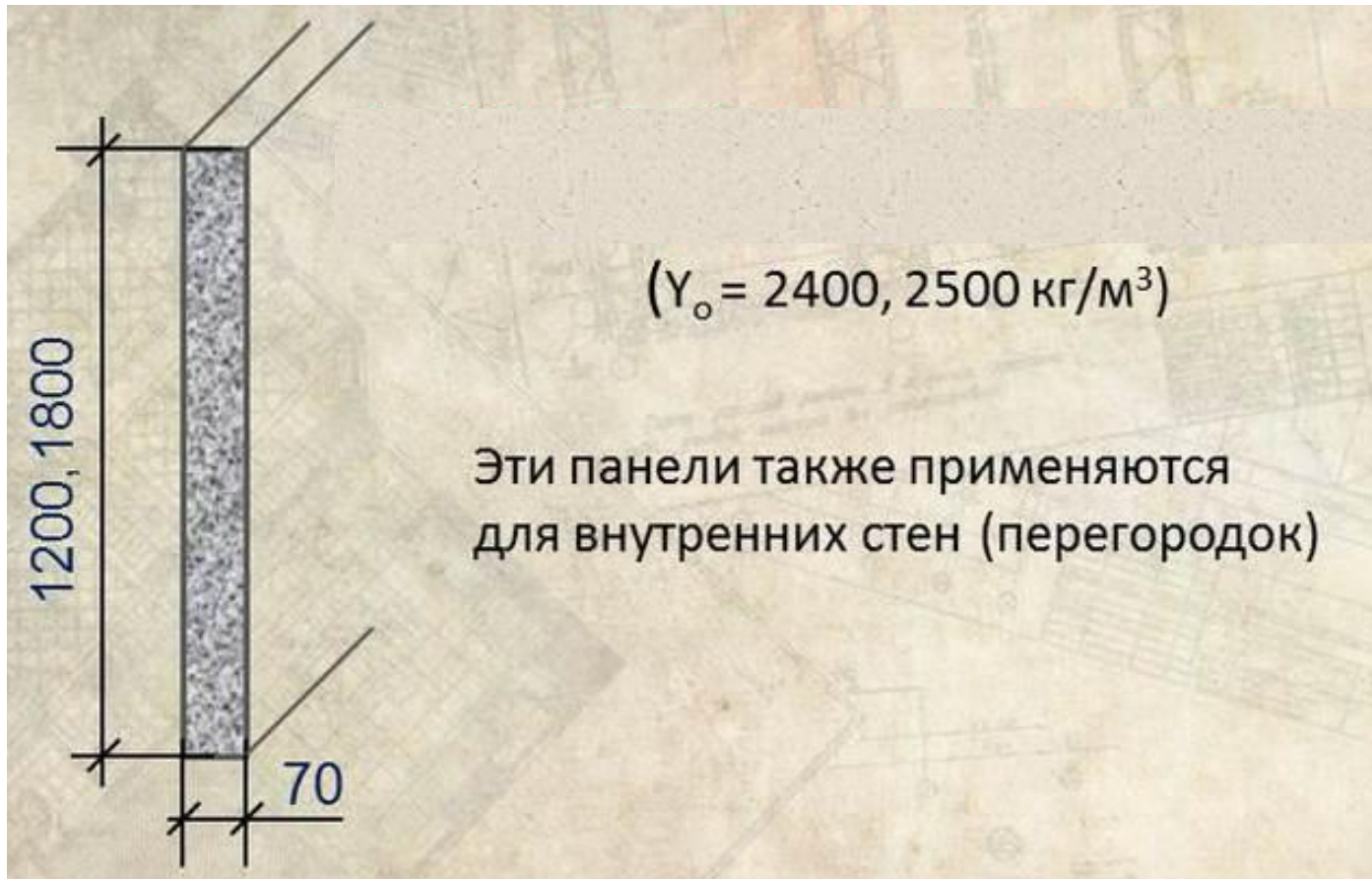
## 2. Трехслойные с эффективным утеплителем



Толщина утеплителя устанавливается теплотехническим расчетом

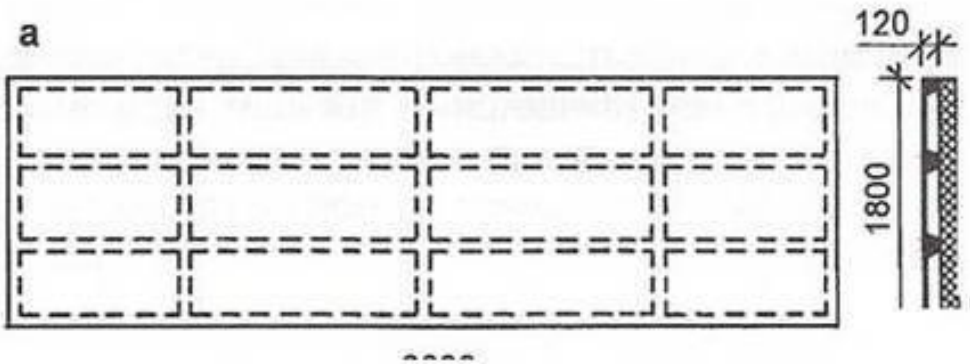
# Конструктивное решение крупноразмерных панелей для **не отапливаемых** зданий

## 1. Железобетонные сплошного сечения длиной 6 и 12 м

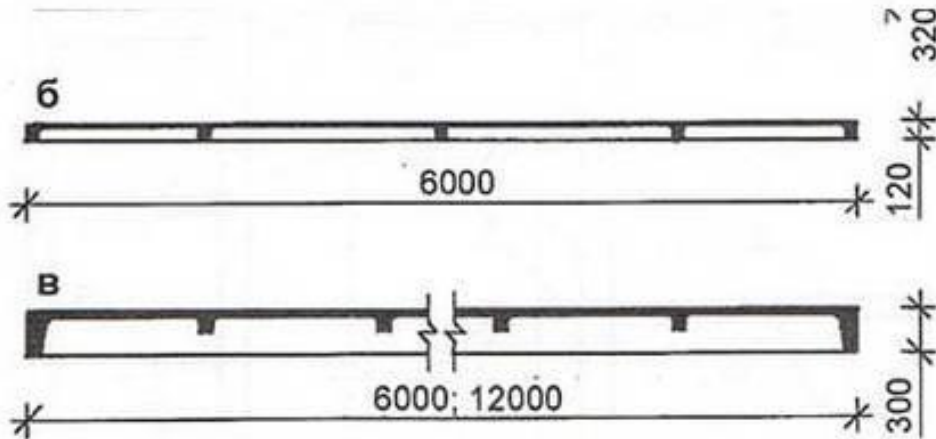


# Конструктивное решение крупноразмерных панелей для **не отапливаемых** зданий

## 2. Ребристые железобетонные длиной 6 и 12 м



Панель с перекрестными ребрами,  
вид сверху



То же, продольный разрез

Панель с поперечными ребрами,

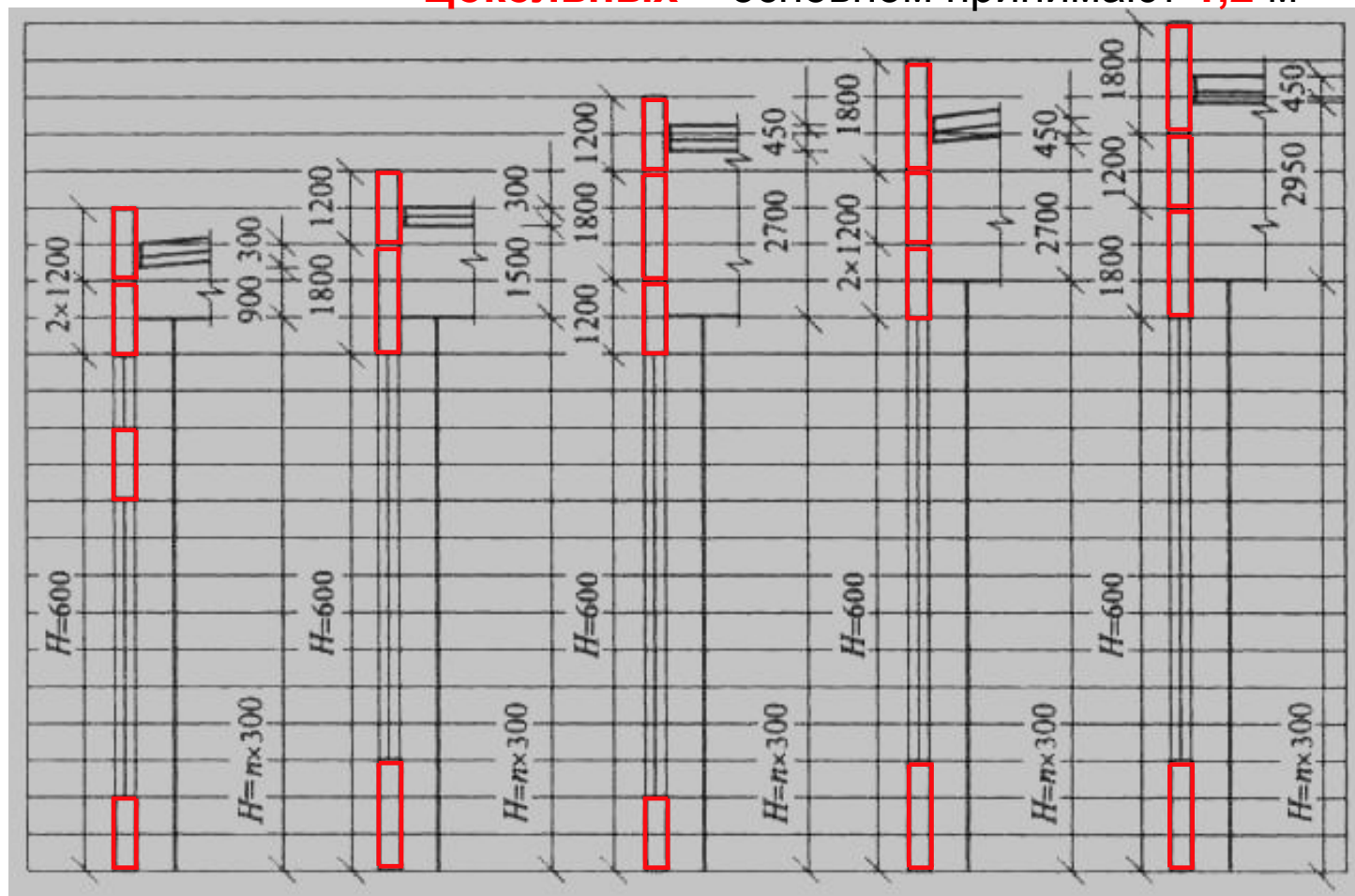
# Унифицированная раскладка бетонных панелей по высоте стены промздания

**Основных** - кратна **300** мм (**1,2** и **1,8** м)

**Подкарнизных** и **парапетных** – **0,9** м и **1,5** м

**Цокольных** - основном принимают **1,2** м

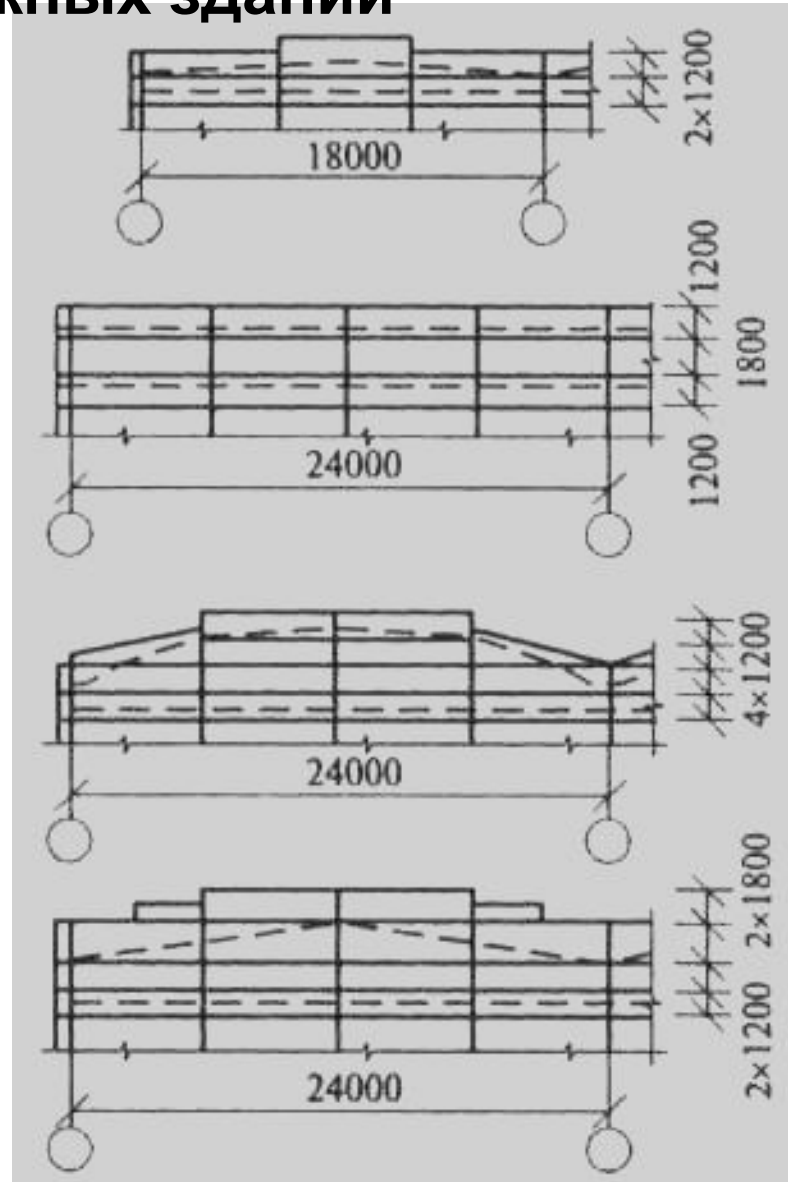
**ВЫСОТА ПАНЕЛЕЙ**





# Схема раскладки панелей в **торцевых стенах** одноэтажных зданий

При железобетонных фермах и балках



При стальных трапецевидных фермах

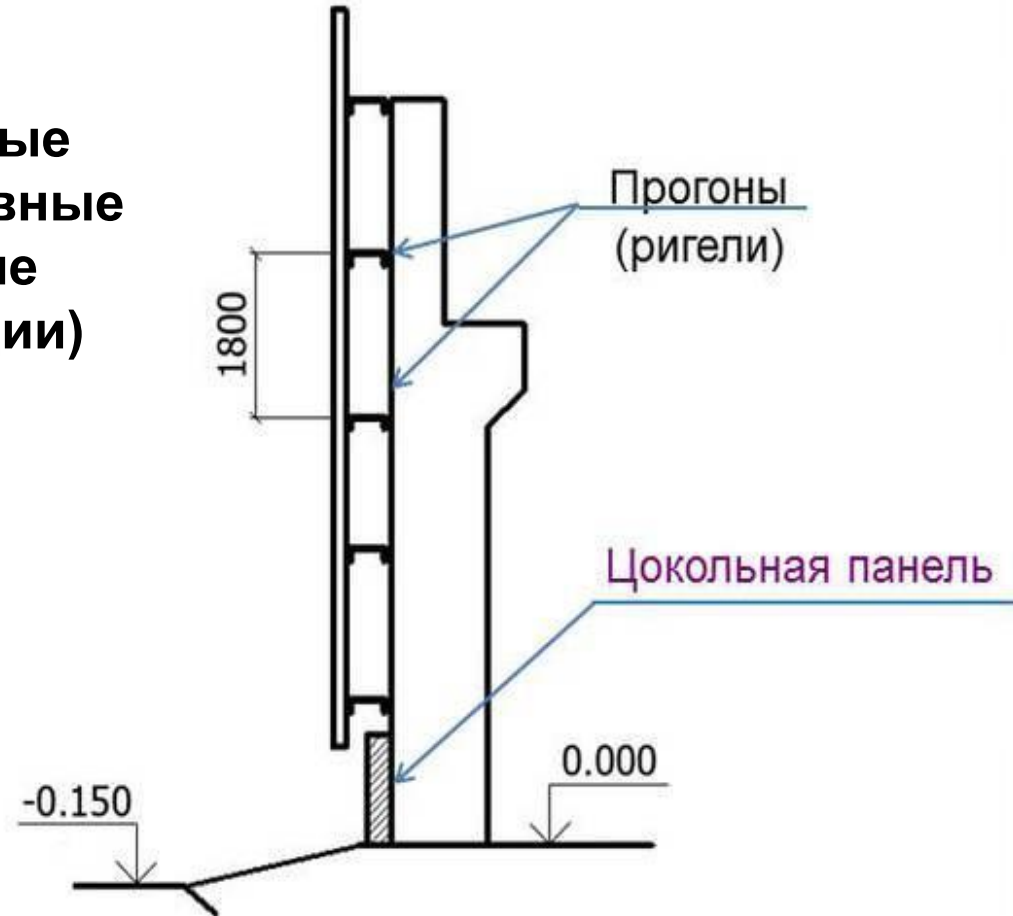
# СТЕНЫ ИЗ ОБЛЕГЧЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

## Стены из листовых материалов

Холодные

Утепленные  
(прогрессивные  
стеновые  
конструкции)

Вертикальная разрезка

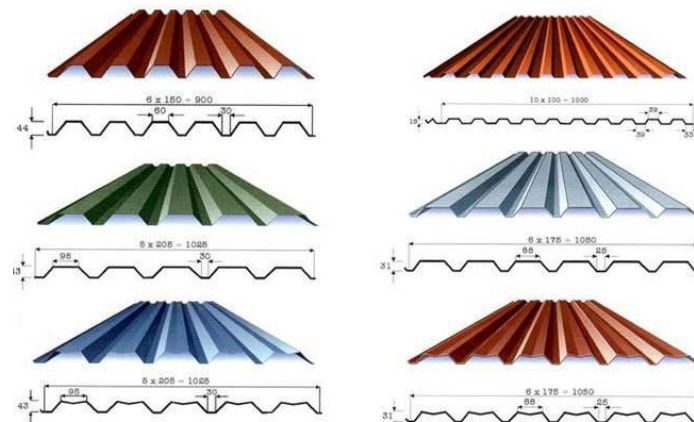
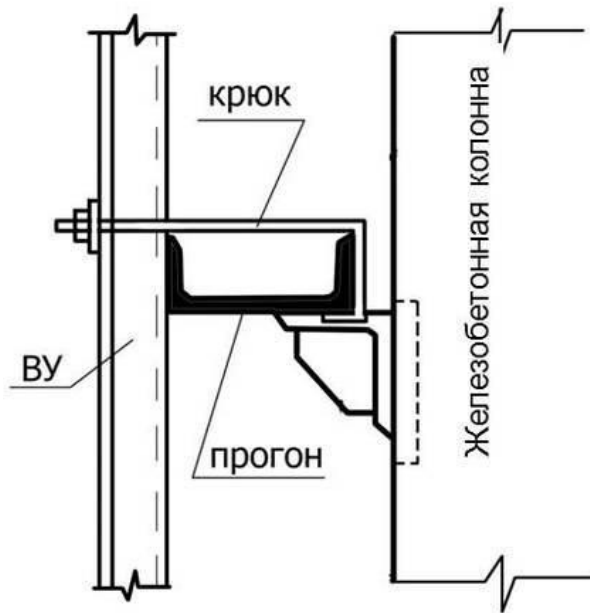
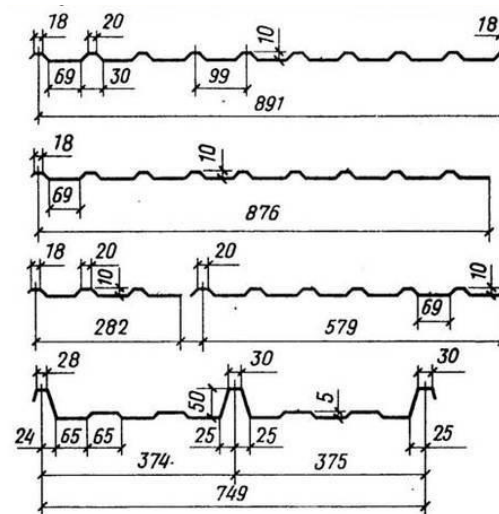
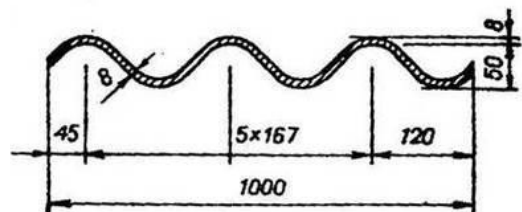


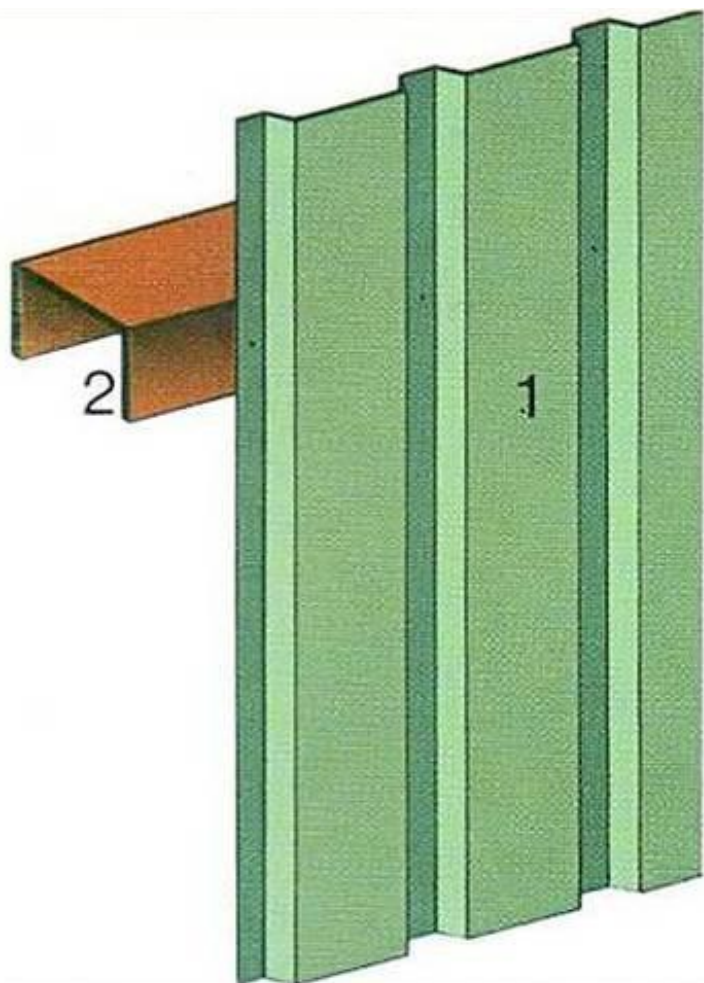
# Холодные стены из листовых материалов

Из волнистых асбоцементных листов

Из стального профилированного настила

$\delta = 8 \text{ мм}; l = 2800 \text{ мм}$





1 – профлист 2 - прогон

**Крепление к прогонам  
самонарезными винтами,  
дюбелями, заклепками**

# Утепленные стены на базе профнастила

**1 – полистовая (поэлементная сборка)**

**2 – панели «сэндвич»**

**3 – панели с несгораемым утеплителем**

**4 – с несгораемым утеплителем и внутренней**

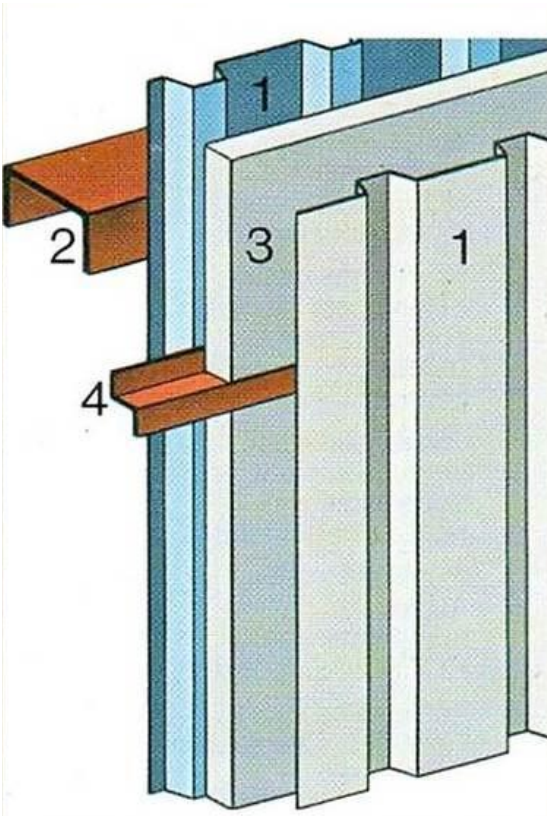
**обшивкой асбестоцементным листом**

# 1. Полистовая сборка

К прогонам последовательно крепятся

профлист + **жесткий эффективный утеплитель** + профлист

**Недостаток** – много построечных действий



## Принципиальная схема конструкции стены поэлементной сборки

1 – профлист

2 – прогон (ригель)

3 – утеплитель, защищенный с обеих сторон гидроизоляционным материалом

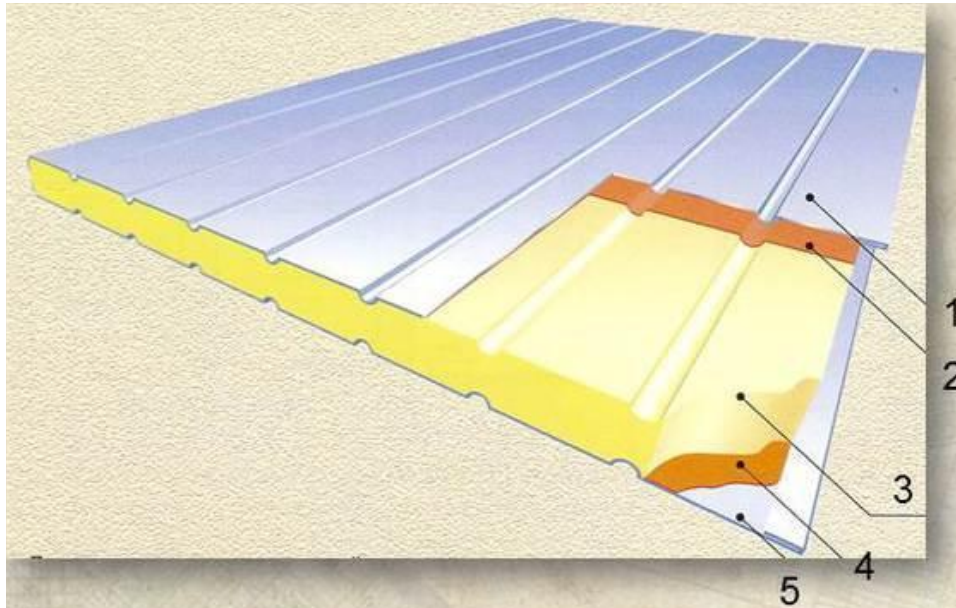
4 – элемент каркаса панели (опорная консоль)

**Наружный вид стен  
поэлементной сборки**



## 2А. Бескаркасные панели «сэндвич» с утеплителем из пенополиуретана (длина до 12м)

### Принципиальный состав панели



**1 – наружная облицовка панели:  
оцинкованная сталь с защитно-  
декоративным покрытием или без  
него 0,5-0,8 мм**

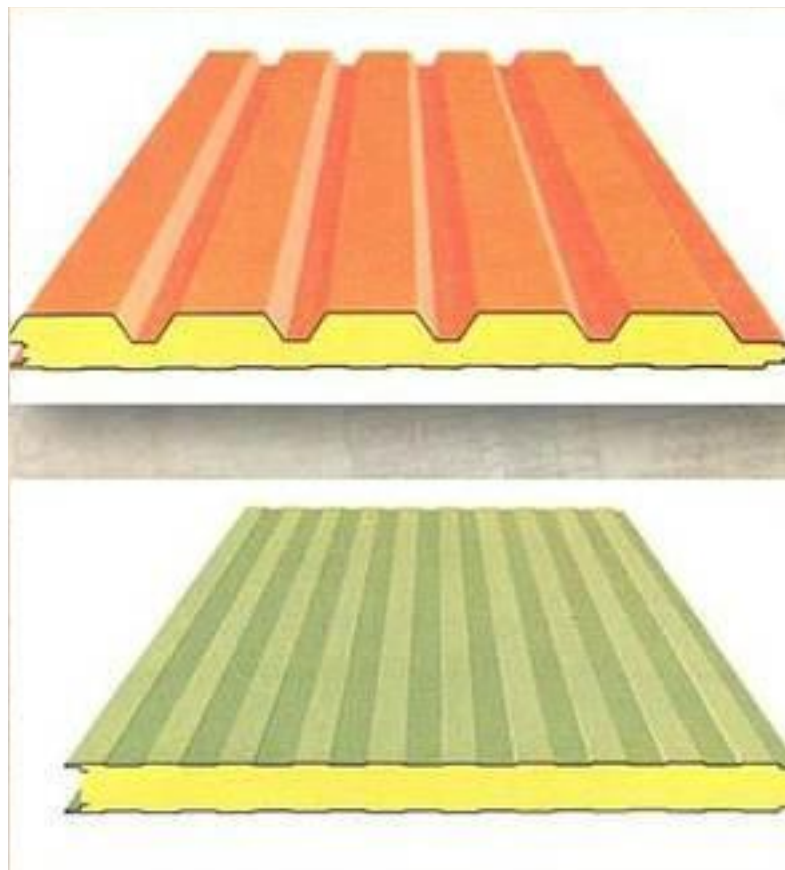
**2, 4 – адгезионный слой**

**3 – утеплитель: жесткий  
заливочный пенополиуретан**

**5 – внутренняя облицовка панели:  
оцинкованная сталь с защитно-  
декоративным покрытием или без  
него 0,5-0,8 мм**

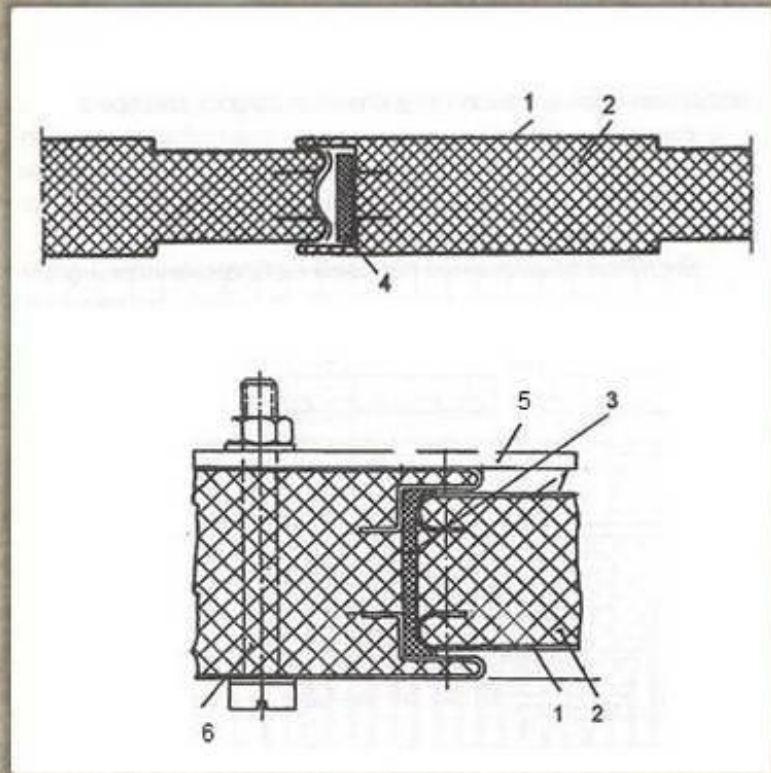


## Панели «HOESCH BAUSYSTEM» (Германия)



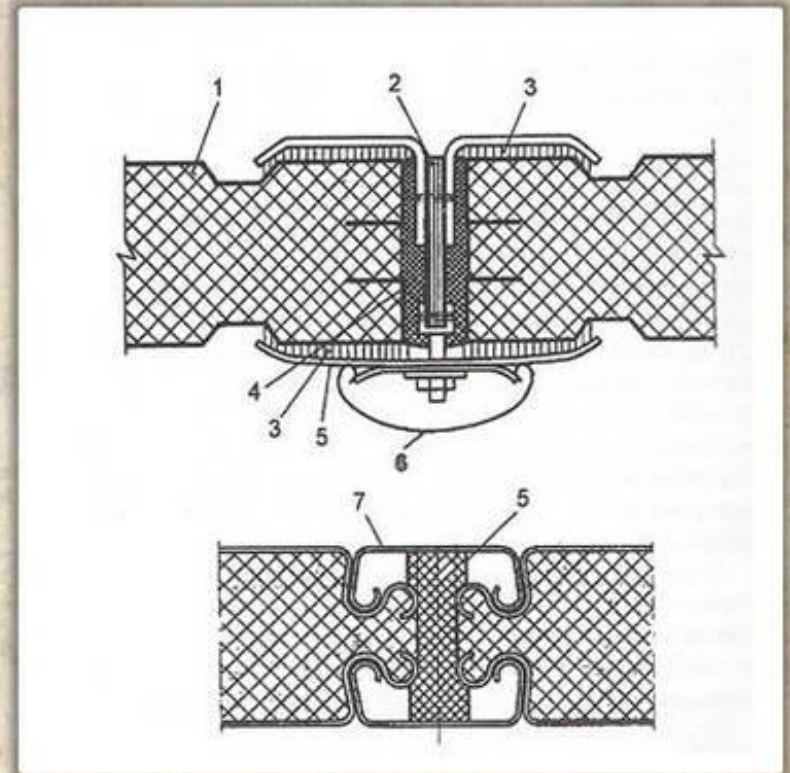
# Вертикальные стыки панелей

## 1. Соединение панелей в шпунт



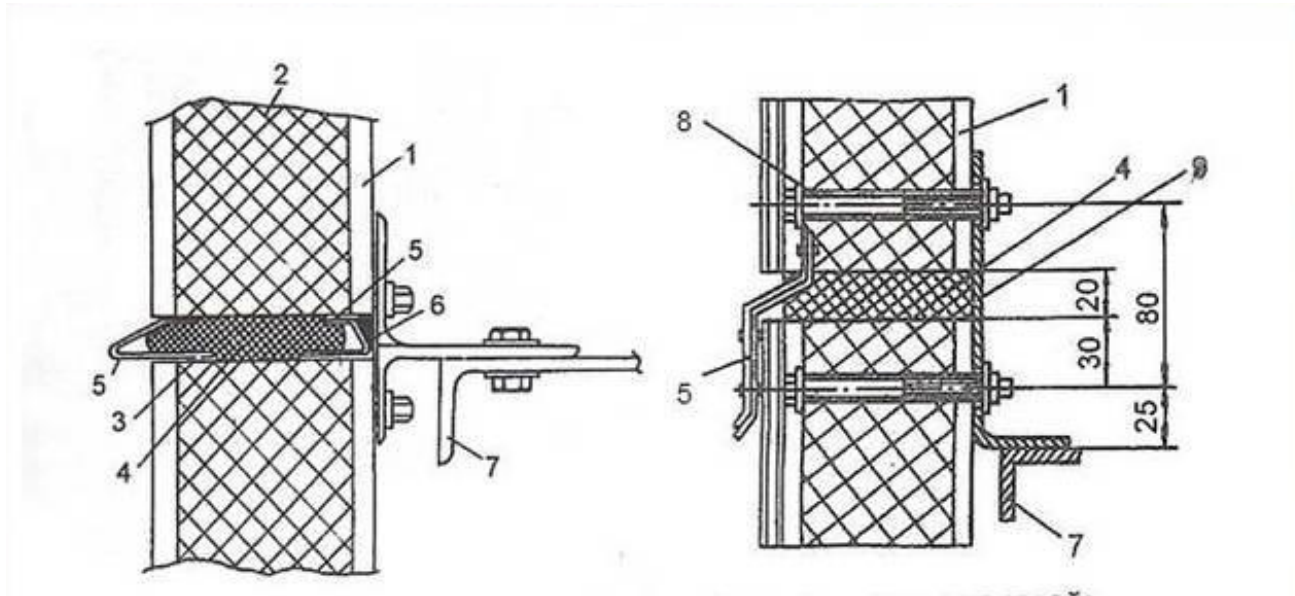
1 - металлическая обшивка; 2 – утеплитель;  
3 – элемент обрамления из пластмассового  
профиля ; 4 – эластичная прокладка; 5 –  
горизонтальный элемент стенового каркаса;  
6 - болт

## 2. Соединение панелей впритык



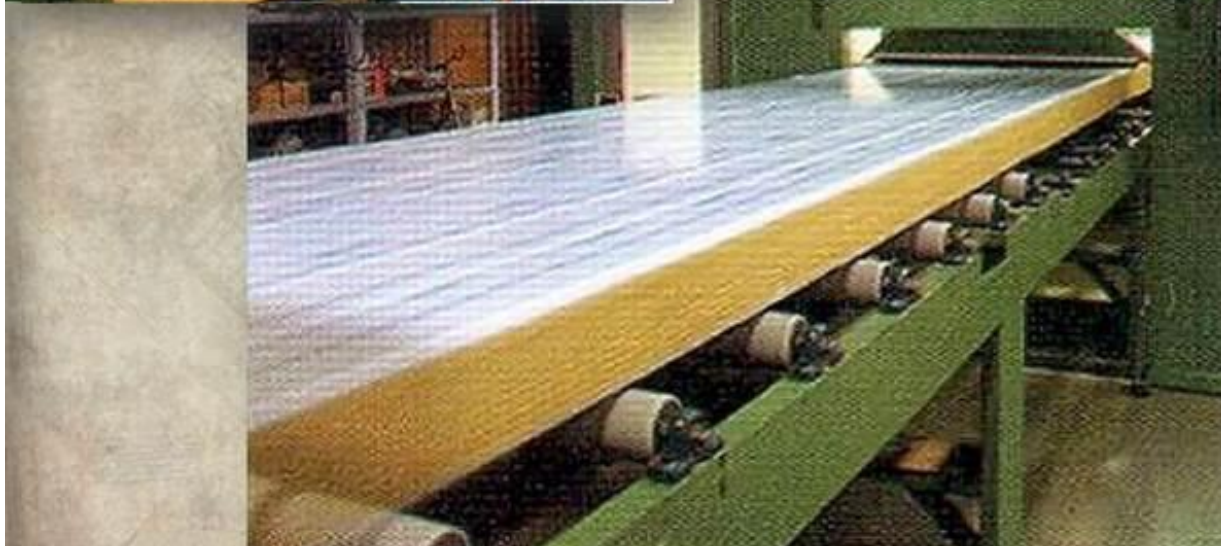
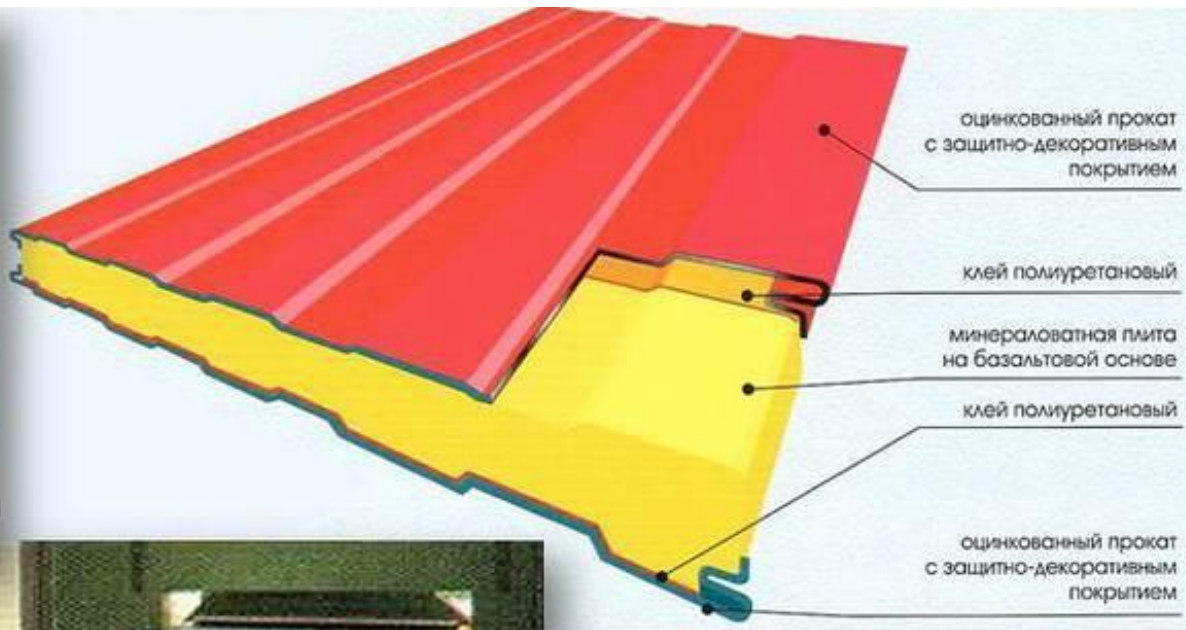
1 - металлическая обшивка; 2 – утеплитель; 3  
– стыковой элемент; 4 – пористая резина на  
мастике; 5 – уплотнитель; 6,7 – нащельник;  
8 – стяжной болт; 9 – элемент каркаса;  
10 – обрамление из стеклопластикового  
профиля

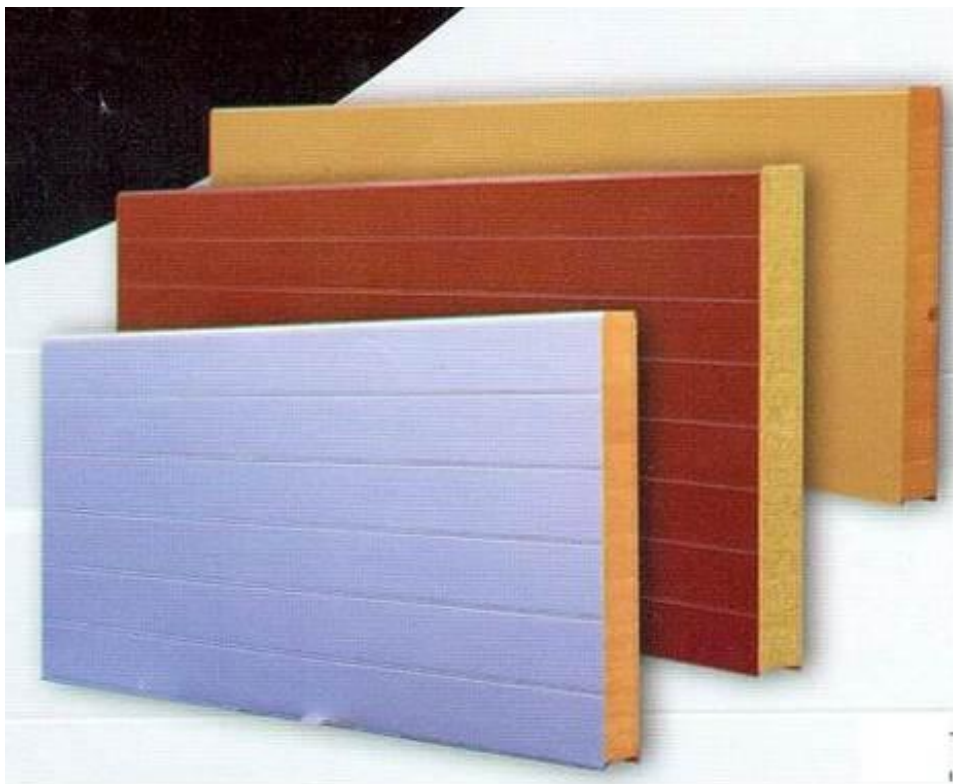
## Горизонтальные стыки панелей



- 1 - металлическая обшивка; 2 - утеплитель;  
3 - полиэтиленовая плёнка; 4 - уплотнительная прокладка;  
5 - нащельник (слив); 6 - уплотняющая мастика;  
7 - ригель колонны; 8 - болт; 9 - крепёжный уголок

## 2Б. Бескаркасные панели «сэндвич» с негорячим утеплителем из минеральной (базальтовой) ваты (длина до 12м)

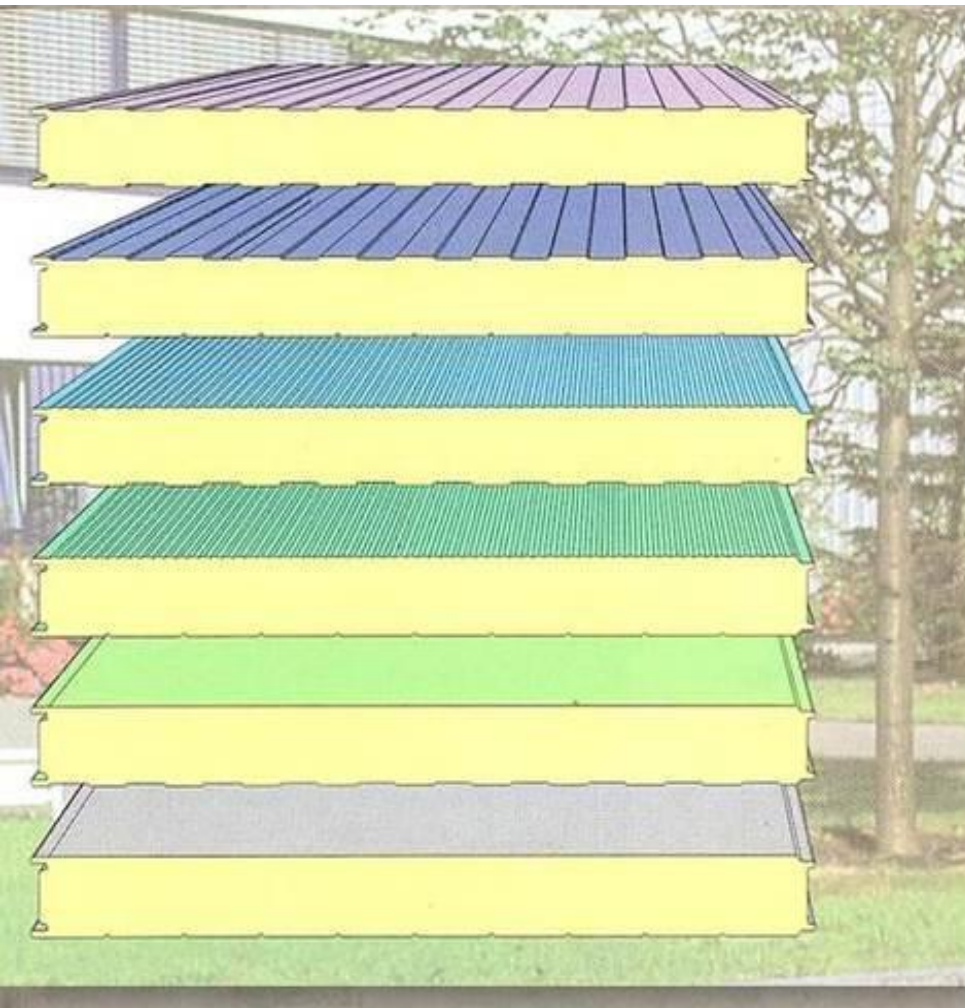




## Панели «RANNILA panel»

Тип	Толщина (мм)	Вес (кг/м <sup>2</sup> )	Коэф. Тепло-передачи (Вт/м <sup>2</sup> К)	Звуко-изоляция (дБ)	Ширина (мм)	Длина макс (мм)
80 P50	80	19	0,5	32	1200(600,900)	12000
100 P50	100	21	0,41	33	1200(600,900)	12000
125 P50	125	24	0,33	33	1200(600,900)	12000
150 P50	150	27	0,28	34	1200(600,900)	12000
200 P50	200	33	0,21	35	1200(600,900)	12000

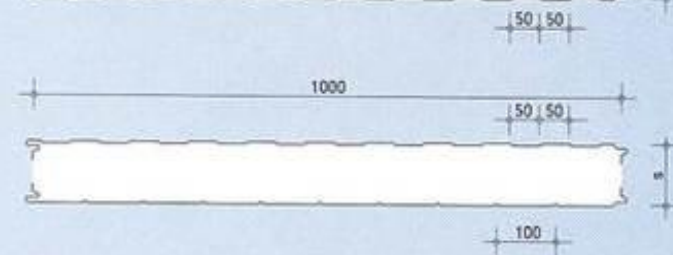
# Панели «TRIMO»



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

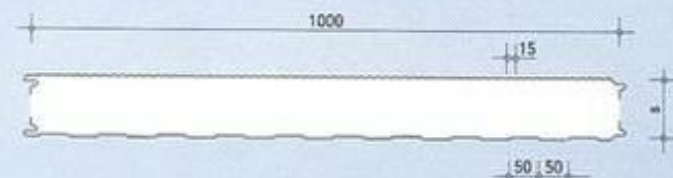
с толщина панели (мм)...	60	80	100	120	150	200
масса (кг/м <sup>2</sup> ) Fe 0.6/Fe 0.6 ...	14,90	15,80	16,80	17,80	19,50	22,50

**FTV<sub>sv</sub>**

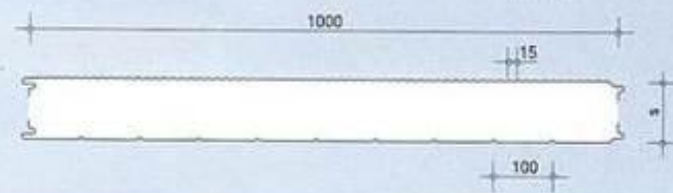


Мелкое профилирование

**FTV<sub>ms</sub>**

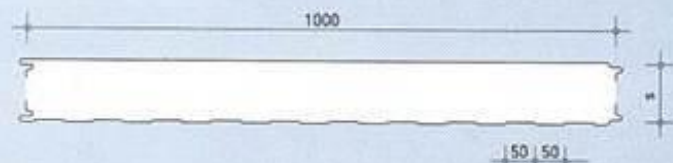


**FTV<sub>mv</sub>**

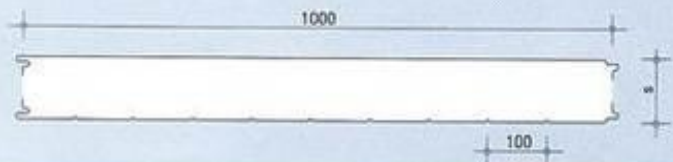


Гладко

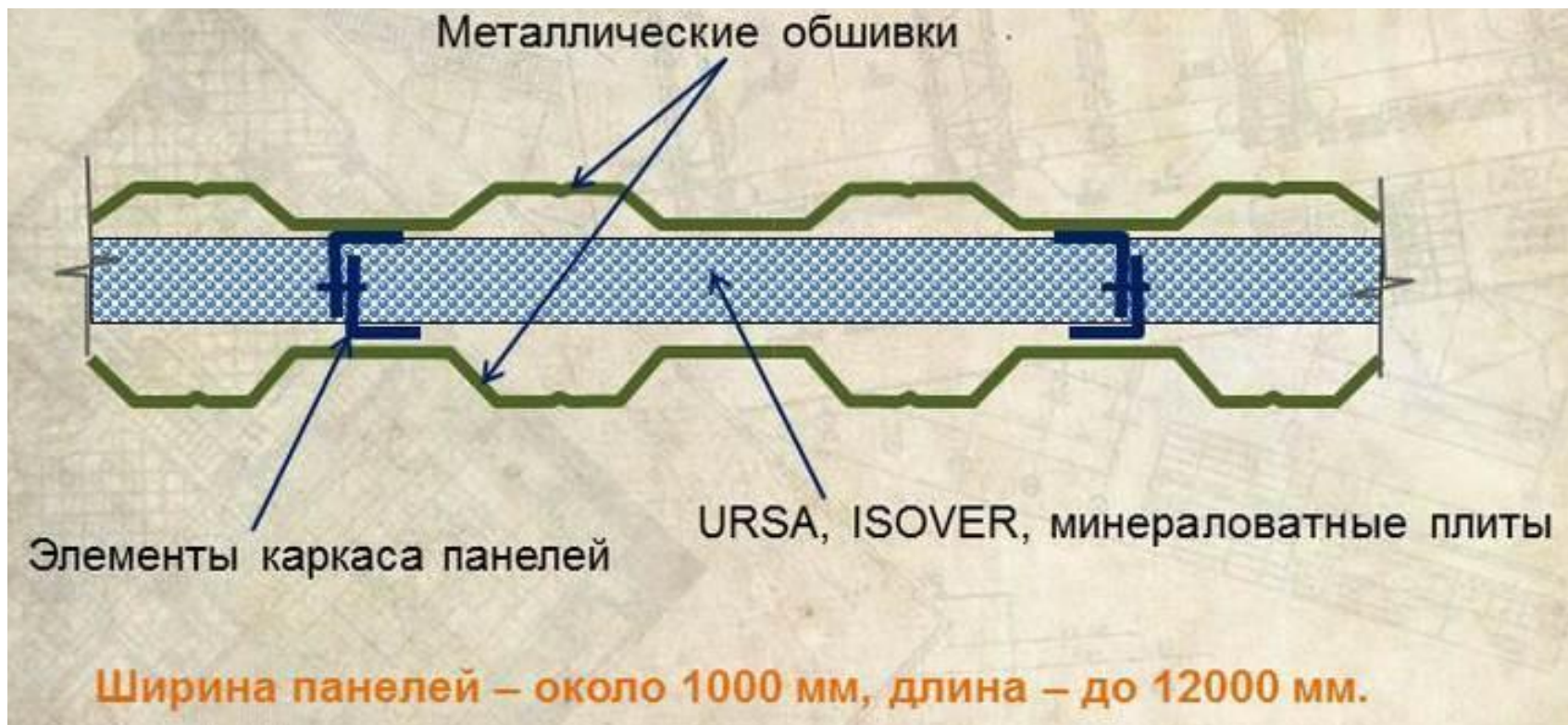
**FTV<sub>gs</sub>**



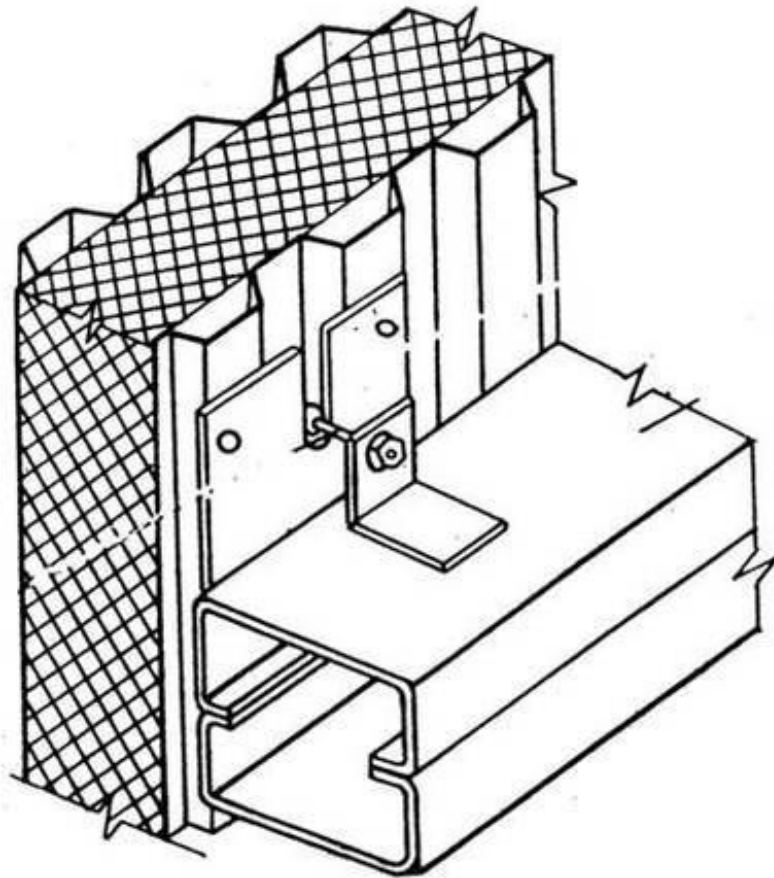
**FTV<sub>gv</sub>**



### 3. Трехслойные стеновые панели на базе профнастила с несгораемым утеплителем



## Узел крепления трехслойной панели к ригелю





#### 4. С негорючим утеплителем и внутренней обшивкой асбестоцементным листом

