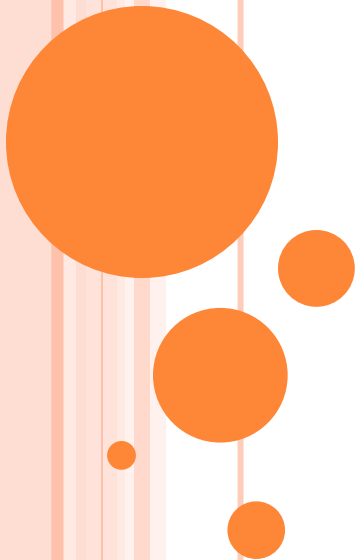


# *ЛЕКЦИЯ №2*

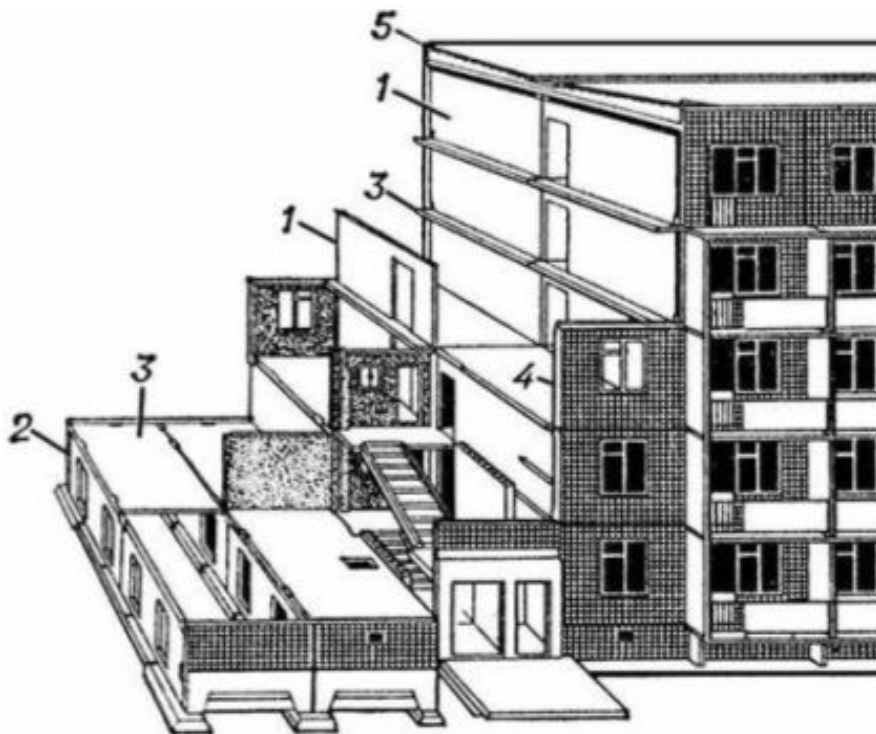
**КОНСТРУКЦИИ МНОГОЭТАЖНЫХ  
ЗДАНИЙ.**

## **ЗДАНИЯ СО СТЕНАМИ ИЗ КРУПНЫХ ПАНЕЛЕЙ**

*Шамрина Галина Викторовна,  
к.т.н., доцент*



**КРУПНОПАНЕЛЬНЫЕ** - ЭТО ЗДАНИЯ СТЕНЫ КОТОРЫХ МОНТИРУЮТСЯ ИЗ ЗАРАНЕЕ ИЗГОТОВЛЕННЫХ В ЗАВОДСКИХ УСЛОВИЯХ КРУПНОРАЗМЕРНЫХ ПЛОСКОСТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.



**КРУПНОПАНЕЛЬНОЕ ЗДАНИЕ С ПОПЕРЕЧНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ НЕСУЩИХ СТЕН:**

- 1 – поперечная несущая стена;
- 2 – панель подвальной части здания;
- 3 – плита перекрытия;
- 4 – наружная панель;
- 5 – плоская железобетонная кровля.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

**ПОВЫШЕННАЯ** НЕСУЩАЯ  
СПОСОБНОСТЬ И ЖЕСТКОСТЬ



**ЗА СЧЕТ ПРОСТРАНСТВЕННОГО  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**  
КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В  
МНОГОЯЧЕЙКОВОЙ И  
МНОГОЯРУСНОЙ СТРУКТУРЕ  
ПАНЕЛЬНОГО ДОМА.

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

**СРАВНИТЕЛЬНО НИЗКИЕ ЗАТРАТЫ ТРУДА  
И СРОКИ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗДАНИЙ**

**МЕНЬШАЯ МАССА** КОНСТРУКЦИЙ И

**МЕНЬШАЯ СТОИМОСТЬ** СТРОИТЕЛЬСТВА

## ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

**ПОЛНОСБОРНОСТЬ**

**ИНДУСТРИАЛЬНАЯ ГОТОВНОСТЬ**

**УКРУПНЕННОСТЬ И УНИФИКАЦИЯ  
СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ МОНТАЖА  
ВО ВСЕПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ**



**ПРЕИМУЩЕСТВА  
ПО СРАВНЕНИЮ  
С ДРУГИМИ  
ТЕХНОЛОГИЯМИ  
СТРОИТЕЛЬСТВА**



**В КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЯХ - ПРАКТИЧЕСКИ ВСЕ ТИПЫ ЖИЛЫХ**  
**ЗДАНИЙ**

**МНОГОСЕКЦИОННЫЕ И ОДНОСЕКЦИОННЫЕ,**

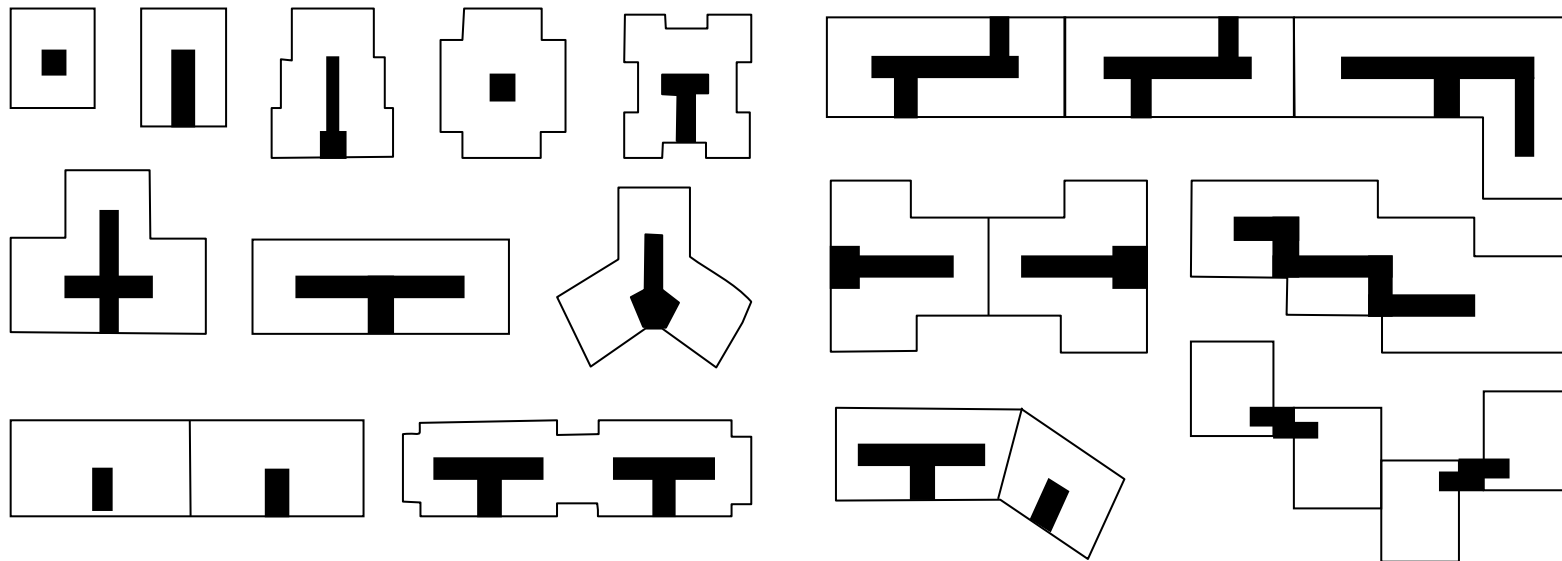
**ГАЛЕРЕЙНЫЕ И КОРИДОРНЫЕ**

**В МАССОВОЙ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКЕ НАИБОЛЕЕ ЧАСТО**

**5-И 9-ЭТАЖНЫЕ СЕКЦИОННЫЕ ДОМА И**

**12-, 16-ЭТАЖНЫЕ ОДНОСЕКЦИОННЫЕ**

**ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ  
ОДНОСЕКЦИОННЫХ И МНОГОСЕКЦИОННЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ**

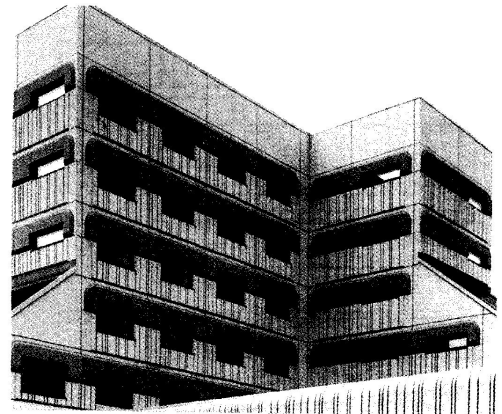
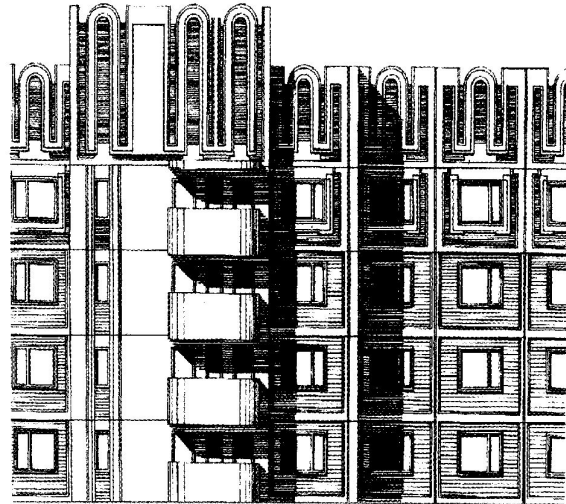
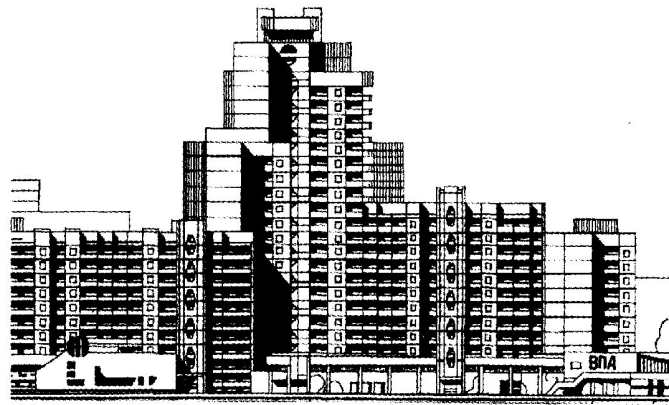




## **АРХИТЕКТУРНО-КОМПОЗИЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ**

- **РАЗНООБРАЗИЕ ПРИЕМОВ РАЗРЕЗКИ НАРУЖНЫХ СТЕН НА ПАНЕЛИ И РЕШЕНИЙ СТЫКОВ МЕЖДУ НИМИ**
  - **ВАРИАНТНОСТЬ РЕШЕНИЙ БАЛКОНОВ И ЛОДЖИЙ**
  - **ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ ДОСТАТОЧНО ВЫРАЗИТЕЛЬНОЙ ПЛАСТИКИ ОБЪЕМА БЛАГОДАРЯ ПРИМЕНЕНИЮ РИЗАЛИТОВ, ЗАПАДОВ, ЭРКЕРОВ, ПАРАПЕТОВ, ТОРЦОВЫХ ОКОНЧАНИЙ, ПЕРЕМЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ ЗДАНИЙ**
- ВОЗМОЖНОСТЬ КОМПОНОВКИ ПРОТЯЖЕННЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ**



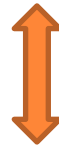


**ХАРАКТЕРНАЯ  
ТЕКТОНИЧЕСКАЯ  
ОСОБЕННОСТЬ  
КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ**



**РЕГУЛЯРНАЯ СЕТКА ШВОВ  
НА ФАСАДНОЙ ПЛОСКОСТИ  
(РАЗРЕЗКА СТЕН НА СБОРНЫЕ  
ЭЛЕМЕНТЫ)**

**ГСПД - ГИБКАЯ СИСТЕМА ПАНЕЛЬНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ**



**ЦЕЛЬ ГСПД –  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗНООБРАЗИЯ  
ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ ЗДАНИЙ**

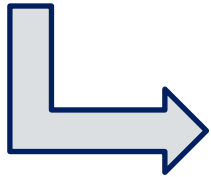


**ОСНОВАНА НА ОТКРЫТОЙ СИСТЕМЕ  
ТИПИЗАЦИИ**



# КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

## ВАРИАНТЫ КОНСТРУКТИВНЫХ СХЕМ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ



ЗАВИСЯТ ОТ:

- **РАСПОЛОЖЕНИЯ** СТЕН
- КОНСТРУКТИВНО-СТАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
(**НЕСУЩИЕ, САМОНЕСУЩИЕ, НЕНЕСУЩИЕ**)

### СХЕМЫ БЕСКАРКАСНЫХ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ:

1) С **ПОПЕРЕЧНЫМИ** НЕСУЩИМИ СТЕНАМИ:

- С **МАЛЫМ** ШАГОМ (2,4...4,2 м);
- С **БОЛЬШИМ** ШАГОМ (4,8...6,0м);
- СО **СМЕШАНЫМ** ШАГОМ (ЧЕРЕДОВАНИЕ ПЕРВЫХ ДВУХ СИСТЕМ)

2) С **ПРОДОЛЬНЫМИ** НЕСУЩИМИ СТЕНАМИ:

- С ОДНОЙ ВНУТРЕННЕЙ И ДВУМЯ НАРУЖНЫМИ;
- С ДВУМЯ НАРУЖНЫМИ И ДВУМЯ ВНУТРЕННИМИ

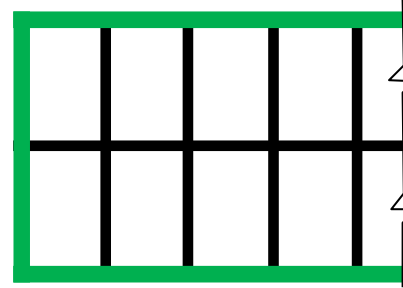
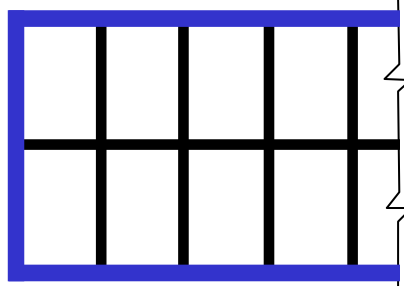
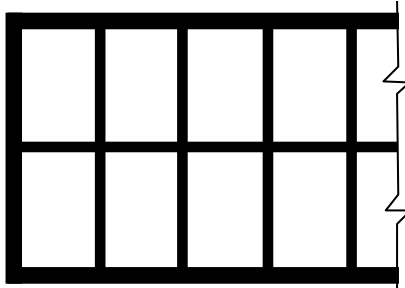
# КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

Все продольные и поперечные стены **несущие**

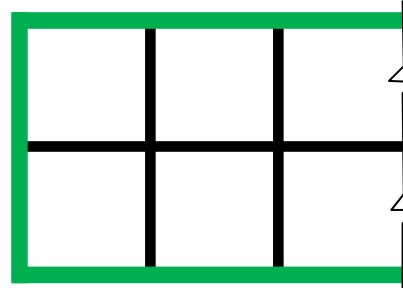
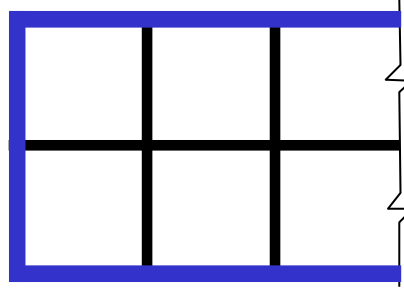
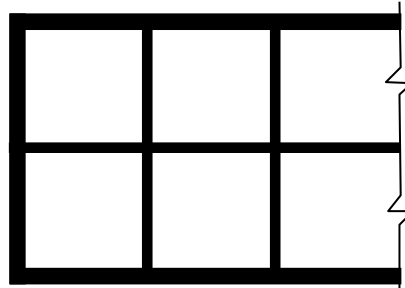
Продольные наружные стены **самонесущие**

Продольные наружные стены **ненесущие**

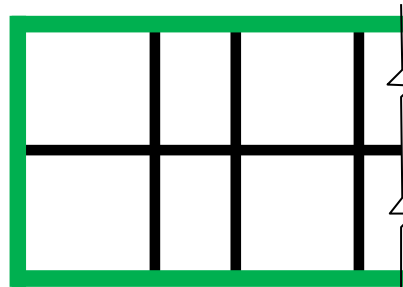
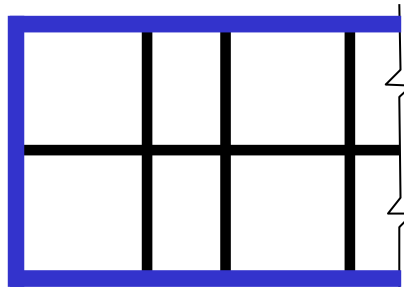
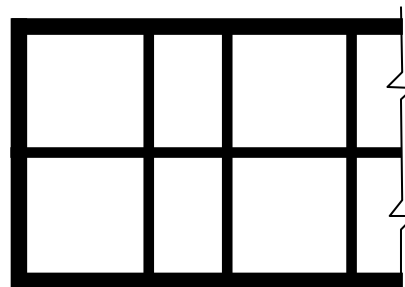
Малый шаг



Большой шаг



Смешанный шаг



## СХЕМА С МАЛЫМ

## ШАГОМ

ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПРИМЕНЯЕТСЯ ПРИ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ РАЗМЕРАХ ШАГОВ 3,0 И 3,6м

ХАРАКТЕРНАЯ ОСОБЕННОСТЬ –

- ПРИМЕНЕНИЕ **СПЛОШНЫХ ПЛОСКИХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ**
  - **ПАНЕЛЕЙ ВНУТРЕННИХ И НАРУЖНЫХ СТЕН**
- РАЗМЕРОМ «НА КОМНАТУ»**

**ГЛАВНЫЙ НЕДОСТАТОК  
МАЛОГО ШАГА –**

**ПЛАНИРОВОЧНАЯ ЖЕСТКОСТЬ**

**НО!**

ОБРАЗУЕТ ДОСТАТОЧНО  
**ЖЕСТКИЕ  
ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ  
КОРОБКИ**

СИСТЕМА ВЕСЬМА УСПЕШНО ПРИМЕНЯЕТСЯ В  
МАССОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

- В СЛОЖНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ,
- ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ ДО 30 ЭТАЖЕЙ

**ПОЭТОМУ**



# УНИФИКАЦИЯ. ПРИВЯЗКА

БАЗА ДЛЯ УНИФИКАЦИИ  
ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ  
ПАРАМЕТРОВ

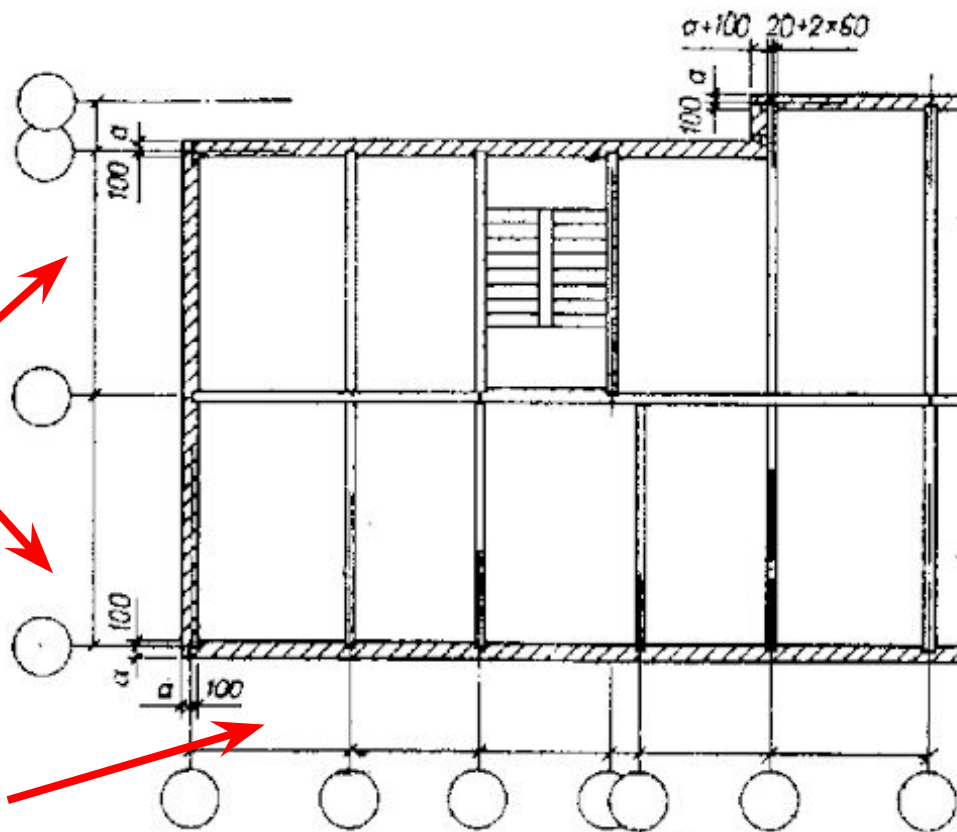


**модульная сетка** с укрупненным  
модулем **6М (600 мм)**

**ВЕЛИЧИНЫ  
ПРОЛЕТОВ**

ПОПЕРЕК ЗДАНИЯ –  
4,8; 5,4; 6,0м.

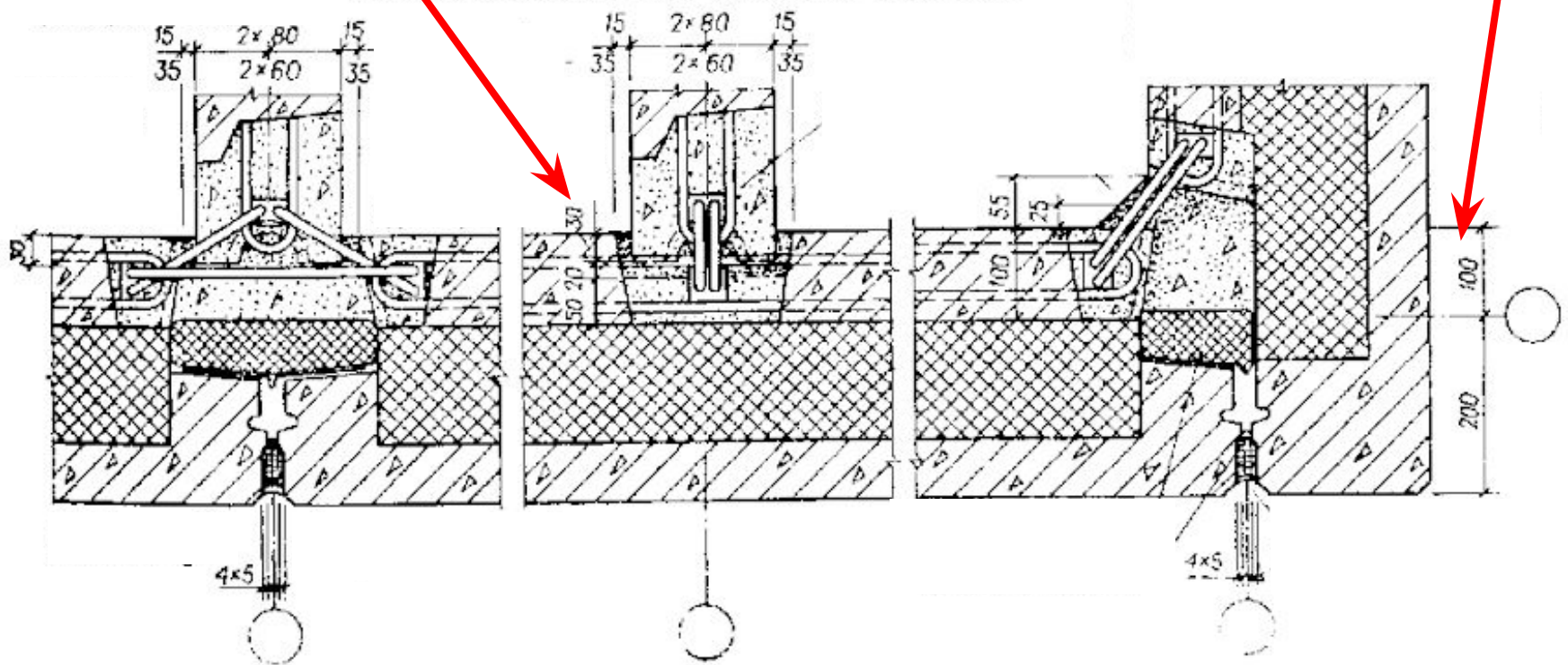
ВДОЛЬ ЗДАНИЯ –  
2,4; 3,0; 3,6; 4,2; 4,8; 6,0м





**ЕДИНАЯ ПРИВЯЗКА НАРУЖНЫХ СТЕН  
К КООРДИНАЦИОННЫМ ОСЯМ  
– 100 ММ от внутренней грани**

**ЕДИНАЯ ЗАВОДКА ПАНЕЛЕЙ  
ВНУТРЕННИХ СТЕН  
В СТЫК НАРУЖНЫХ - 30 ММ**





# КЛАССИФИКАЦИЯ СБОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СТЕН

ПО ХАРАКТЕРУ РАБОТЫ ПРИ ВОСПРИЯТИИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ



- несущие,
- самонесущие
- ненесущие (навесные)

ПО МЕСТОПОЛОЖЕНИЮ В ЗДАНИИ



- внутренние и наружные
- цокольные, этажные
- парапетные и чердачные
- поперечные и продольные

ПО СТРУКТУРЕ БЕТОНА



- из бетона плотной структуры
- из крупнопористого бетона
- из поризованного бетона
- из ячеистого бетона;

ПО ВИДУ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ БЕТОНА

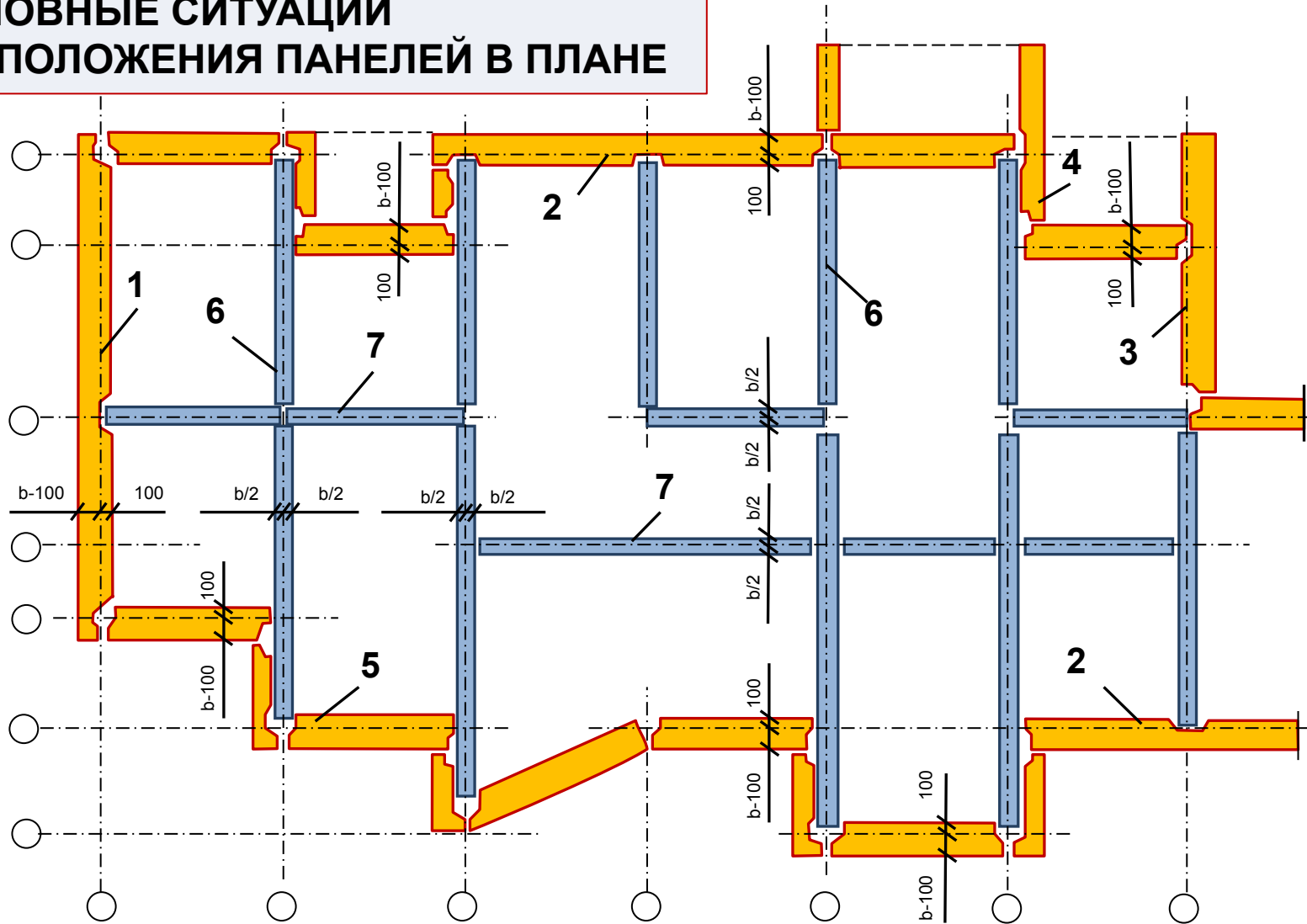


- из бетона на плотных заполнителях
- из бетона на пористых заполнителях

ПО НАЛИЧИЮ ИЛИ ОТСУТСТВИЮ ВОЗДУШНЫХ ПРОСЛОЕК



# ОСНОВНЫЕ СИТУАЦИИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПАНЕЛЕЙ В ПЛАНЕ

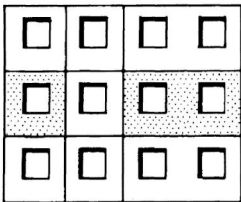
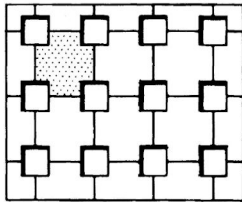
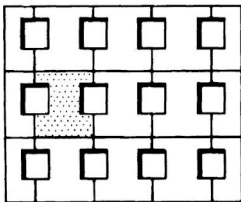
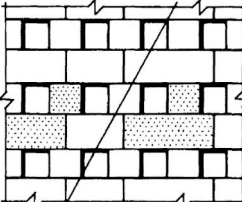
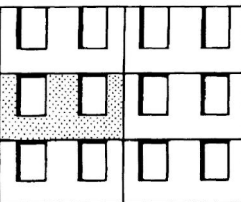
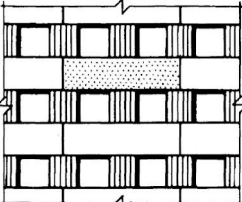
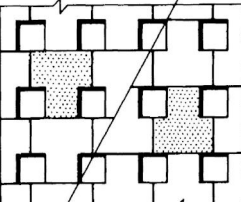
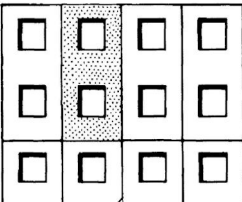
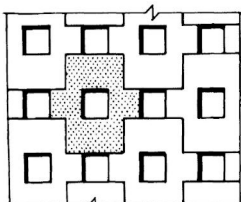
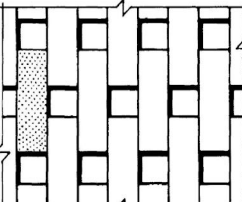


- 1 - наружная поперечная двухмодульная
- 2 - наружная продольная двухмодульная
- 3 - наружная поперечная уступа
- 4 - наружная поперечная лоджии

- 5 - наружная продольная одномодульная
- 6 - внутренняя поперечная
- 7 - внутренняя продольная



# ВАРИАНТЫ РАЗРЕЗКИ НАРУЖНЫХ СТЕН НА ПАНЕЛИ

Наименование	Эскиз	Область применения			Наименование	Эскиз	Область применения		
		НС	СН	НН			НС	СН	НН
Однорядная одно модульная, двухмодульная		—	—	—	Крестообразная высотой в этаж без проёма		—	—	—
Однорядная двухрядная		—	—	—	Двухрядная с простеночными панелями		—	—	—
Однорядная Ш-образная		—	—	—	Ленточная горизонтальная		—	—	—
Однорядная Т-образная (прямая и обратная)		—	—	—	Двухэтажная вертикальная		—	—	—
Крестообразная высотой этажа с проёмом в 1,5		—	—	—	Вертикальная «плетёнка»		—	—	—

**НС** - несущие  
**СН** – самонесущие  
**НН** – ненесущие

**МЭ** – малой этажности  
**СЭ** – средней этажности  
**ПЭ** – повышенной этажности



## ПАНЕЛИ НАРУЖНЫХ СТЕН

### ТРЕБОВАНИЯ

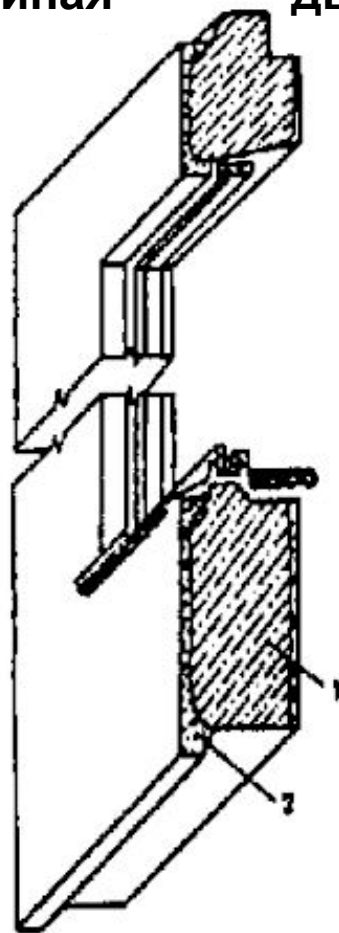
*в соответствии  
с нормативными документами  
(ДСТУ, ДБН)*

- ПРОЧНОСТЬ
- УСТОЙЧИВОСТЬ
- ДЕФОРМАТИВНОСТЬ
- ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ
- ТЕПЛО-, ВОЗДУХО-, -  
ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ
- ДОЛГОВЕЧНОСТЬ
- ОГНЕСТОЙКОСТЬ
- ГИГИЕНИЧНОСТЬ И  
ОСВЕЩЕННОСТЬ

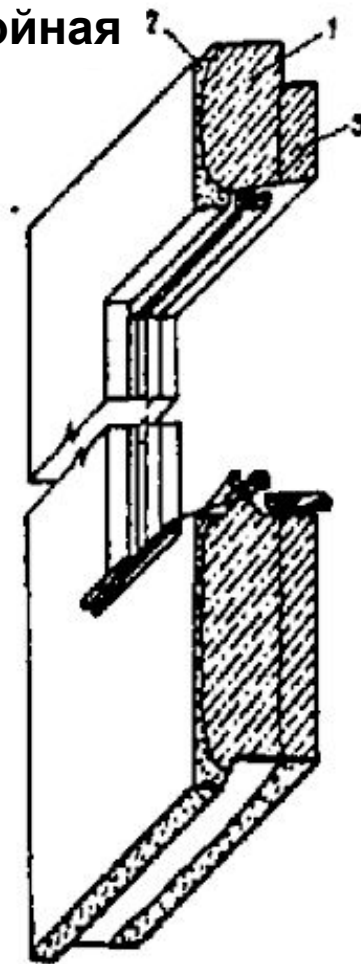


# БЕТОННЫЕ ПАНЕЛИ НАРУЖНЫХ СТЕН

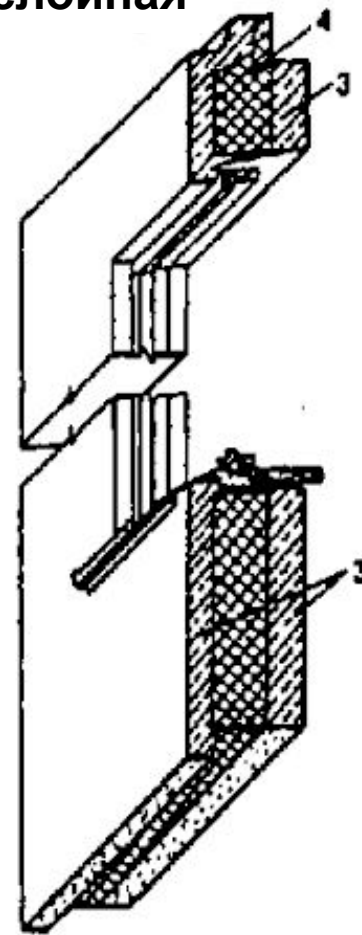
однослойная



двухслойная



трехслойная



1 – конструктивно-теплоизоляционный бетон

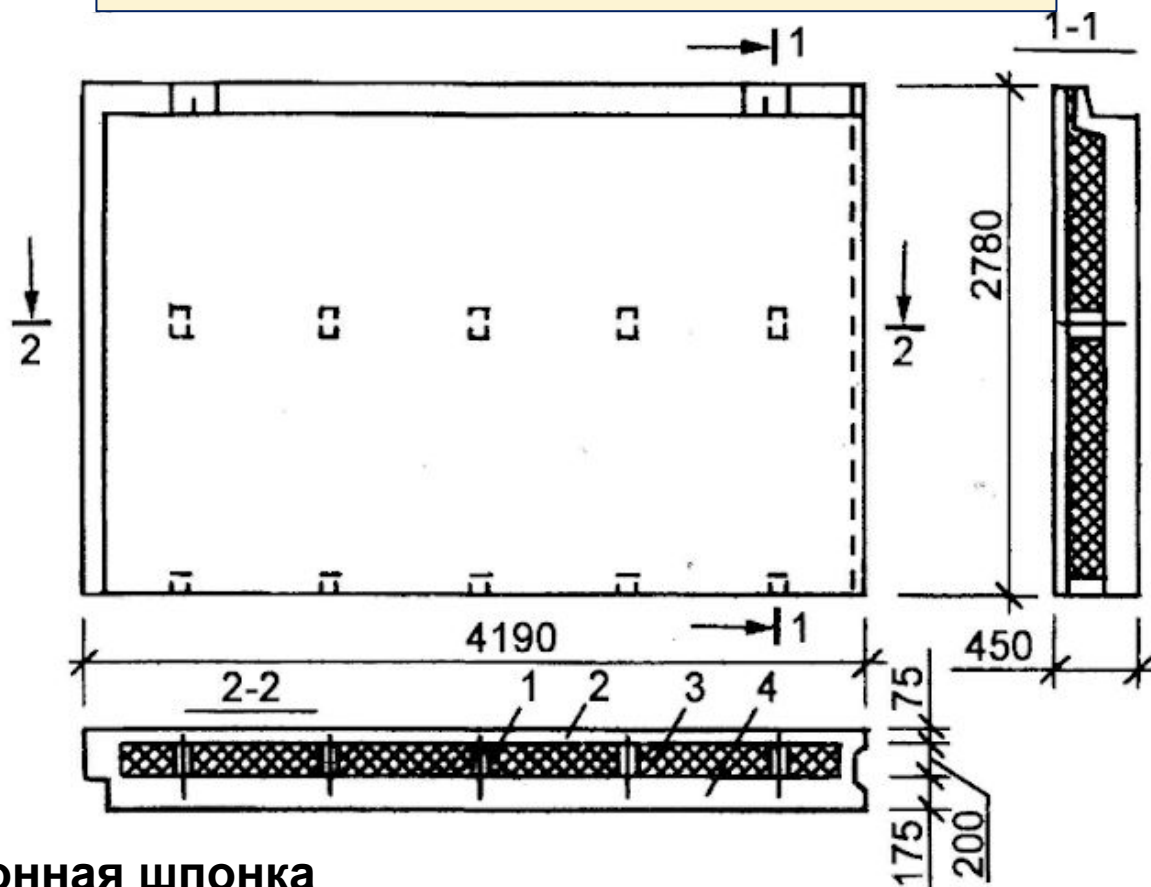
2 – защитно-отделочный слой

3 – конструктивный бетон

4 – эффективный утеплитель



# НЕСУЩАЯ ГЛУХАЯ ПАНЕЛЬ ИЗ ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА



**1 – бетонная шпонка**

**со стеклопластиковым стержнем**

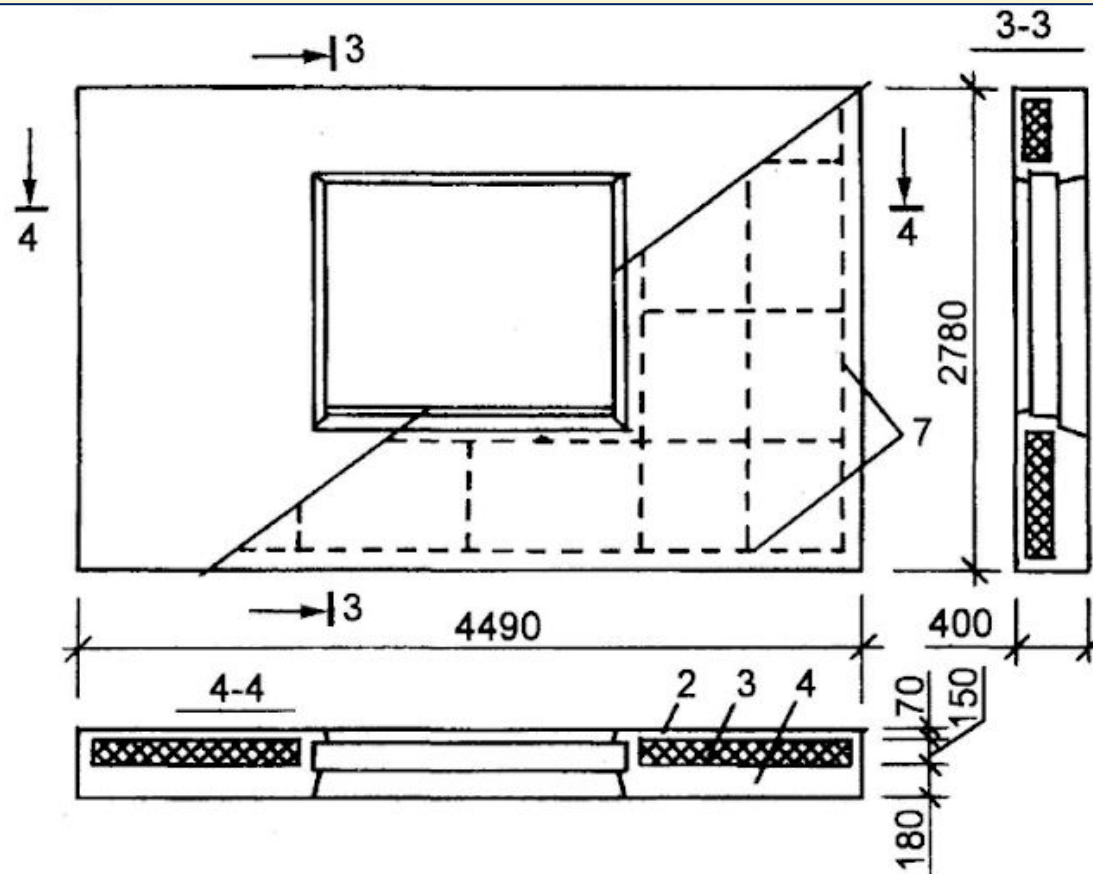
**2 – наружный защитный слой**

**3 – утеплитель**

**4 – внутренний слой**



# САМОНЕСУЩАЯ С ОКОННЫМ ПРОЕМОМ ИЗ ЛЕГКОГО БЕТОНА С ЖЕСТКИМИ СВЯЗЯМИ



2 – наружный защитный слой

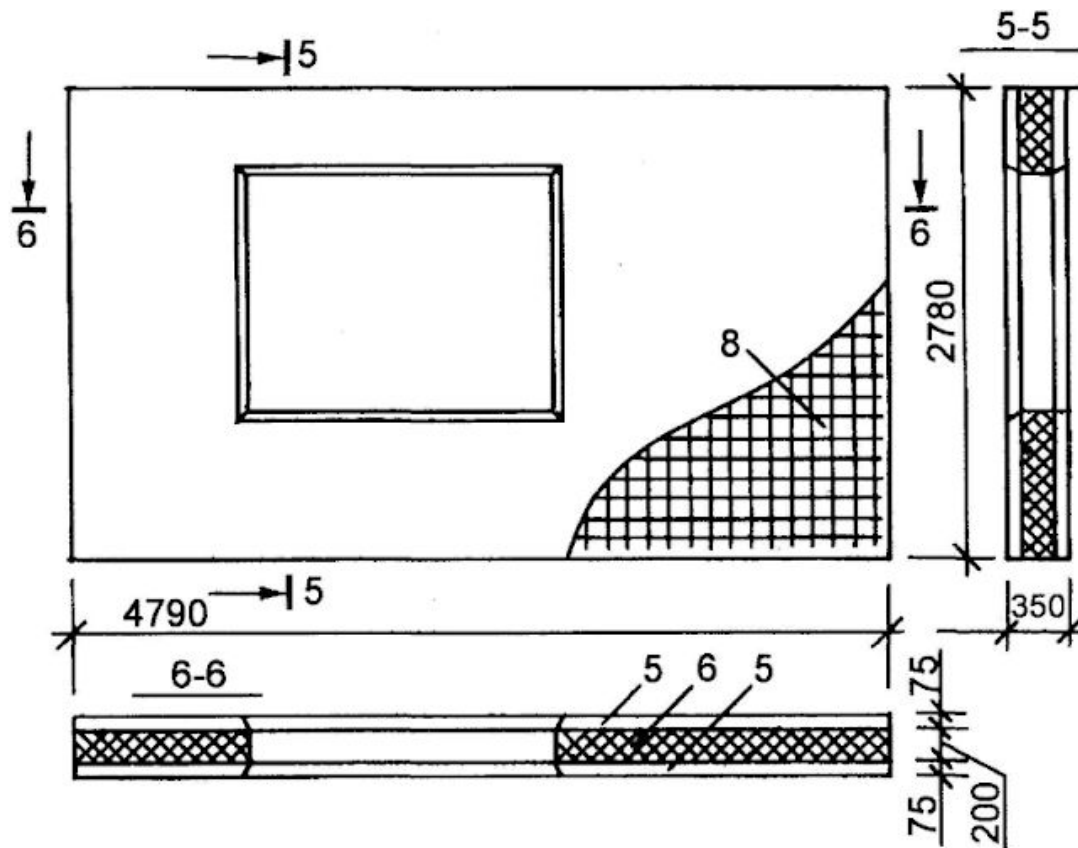
3 – утеплитель;

4 – внутренний слой

7 – конструктивная арматура бетонных слоев панели



## НАВЕСНАЯ ИЗ ПОЛИСТИРОЛБЕТОНА С ЖЕСТКОЙ СВЯЗЬЮ ВСЕХ СЛОЕВ



**5 – полистиролбетон**

**6 – полистирольный пенопласт или пенополиуретан;**

**8 – стальная сетка полистиролбетонных слоев**





# ТРЕХСЛОЙНАЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННАЯ ПАНЕЛЬ С РАЗЛИЧНОЙ НАРУЖНОЙ ОТДЕЛКОЙ

под кирпич

с обработкой бетонной поверхности

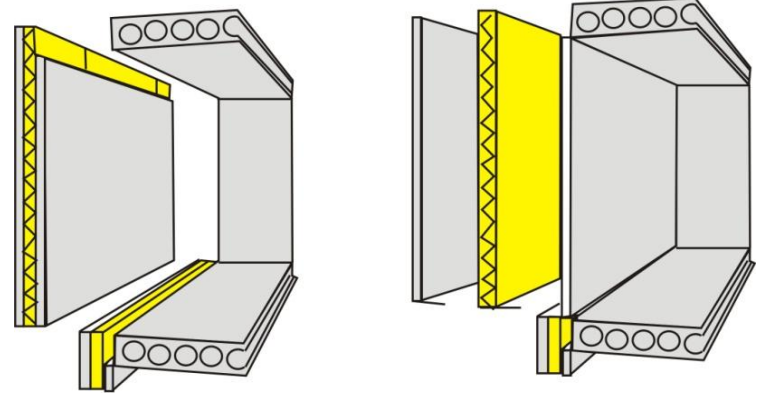
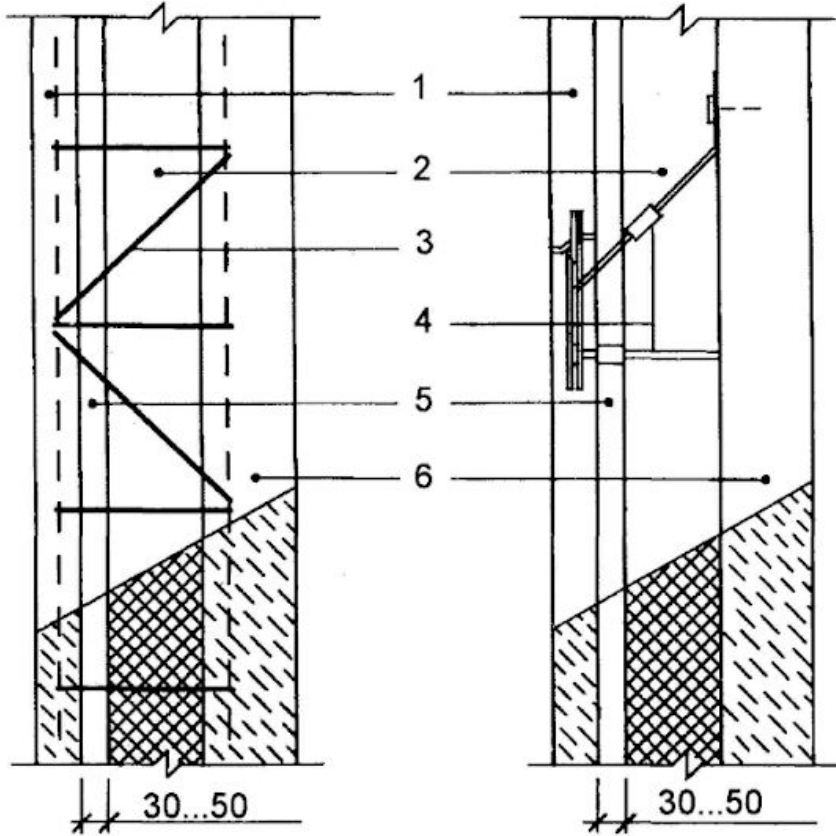


# ВЕНТИЛИРУЕМЫЕ БЕТОННЫЕ ПАНЕЛИ,

## ФРАГМЕНТЫ ВЕРТИКАЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ):

полносборная  
трехслойная

панель, монтируемая  
на строительной площадке



1 - наружная защитная бетонная панель (экран)

2 - теплоизоляция

3 - связь

4 - система подвески

5 - воздушный промежуток

6 - внутренняя бетонная панель

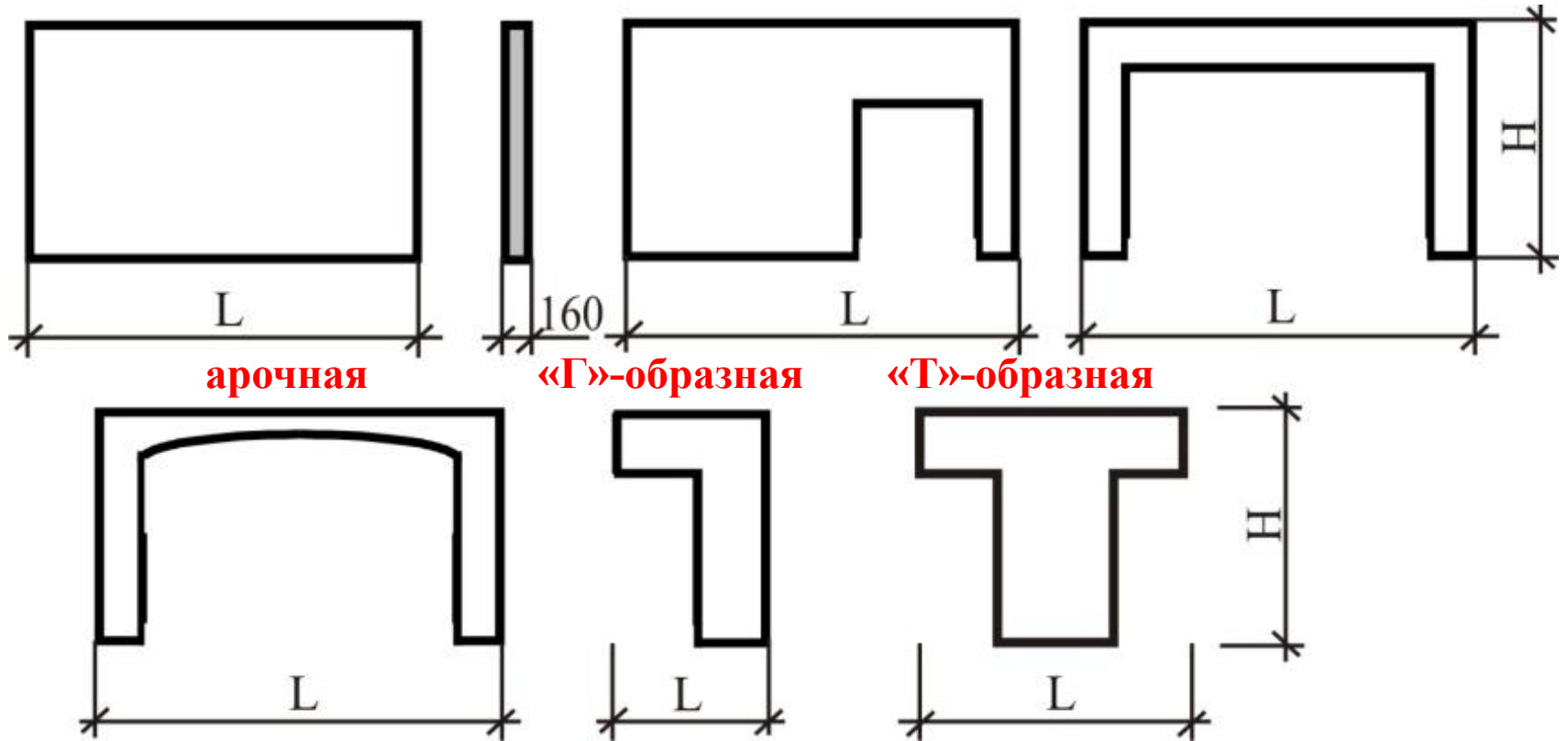


# ВНУТРЕННИЕ СТЕНОВЫЕ ПАНЕЛИ

глухая без проемов

с проемами

рамная



**ОДНОРЯДНАЯ  
РАЗРЕЗКА**

высота панелей = высоте этажа

длина панелей кратна  
6М, 12М и 15М (от 1200 до 7500 мм)



# СТЫКИ

ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

малая воздухопроницаемость

исключить протекание дождевой воды

ДОСТАТОЧНЫЕ  
ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ  
СВОЙСТВА

не допускать образования  
конденсата в месте стыка

ДОСТАТОЧНАЯ ПРОЧНОСТЬ

предотвратить появление трещин

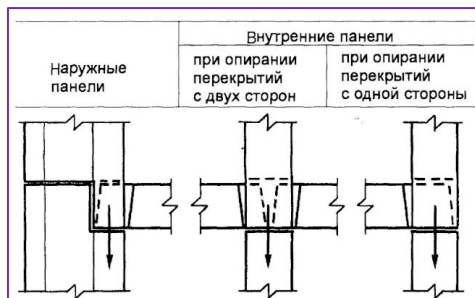
ПО РАСПОЛОЖЕНИЮ

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ СТЫКИ

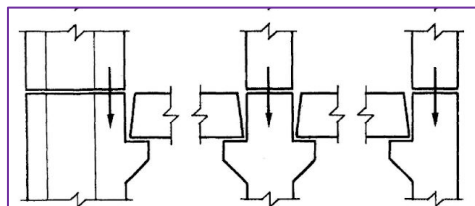
ВЕРТИКАЛЬНЫЕ СТЫКИ



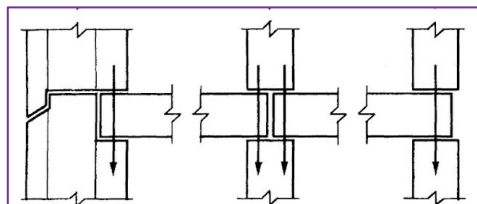
# ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ СТЫКИ



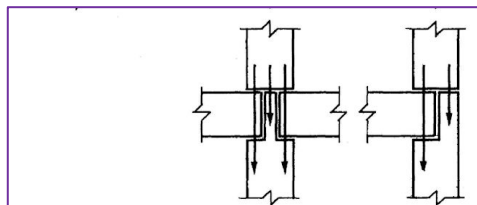
**КОНТАКТНЫЙ СТЫК ПРИ ОПИРАНИИ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ ЧЕРЕЗ ВЫПУСКИ («ПАЛЬЦЫ»)**



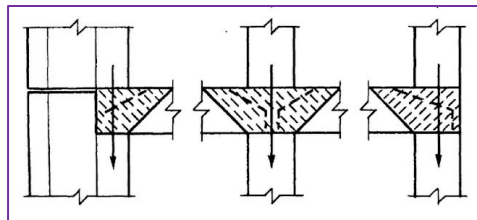
**КОНТАКТНЫЙ СТЫК ПРИ ОПИРАНИИ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ НА КОНСОЛИ ПАНЕЛЕЙ**



**ПЛАТФОРМЕННЫЙ СТЫК**



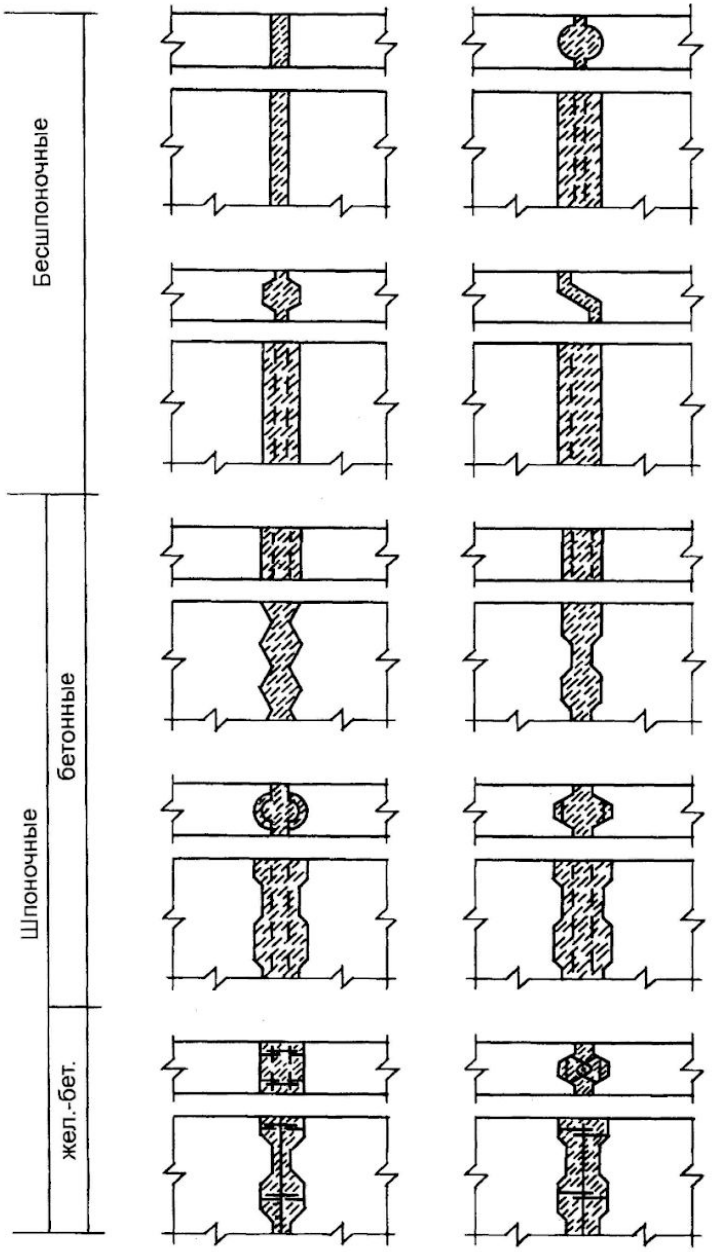
**КОМБИНИРОВАННЫЙ СТЫК**



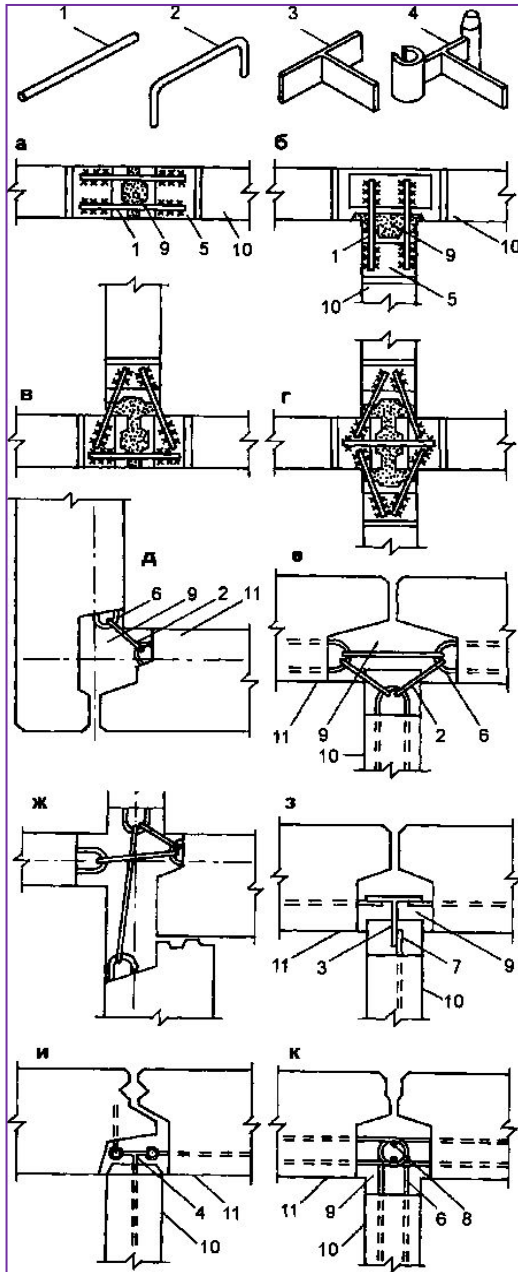
**МОНОЛИТНЫЙ СТЫК**



# ВЕРТИКАЛЬНЫЕ СТЫКИ



# СВЯЗИ ПАНЕЛЕЙ



**а - г – сварные связи  
внутренних панелей  
из круглой стали;**

**д - ж - связи типа  
«петля-скоба»;**

**з - сварная связь из  
Т-образного  
элемента;**

**и - замковая связь  
самофиксации;**

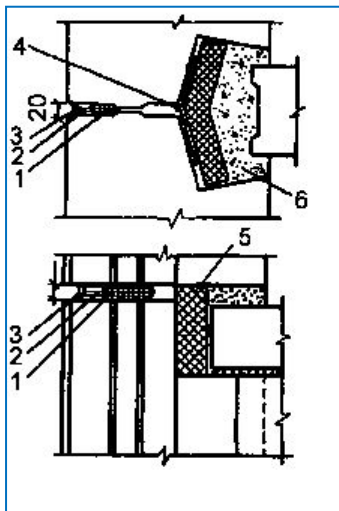
**к - железобетонная  
связь;**



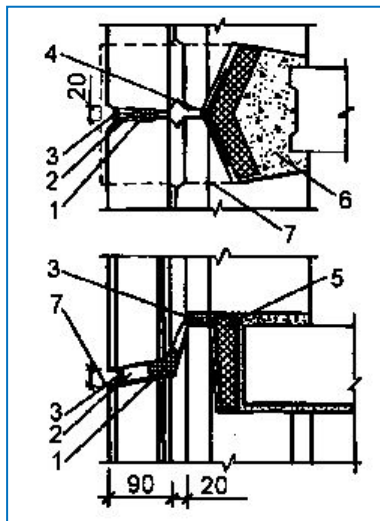


# ИЗОЛЯЦИЯ СТЫКОВ

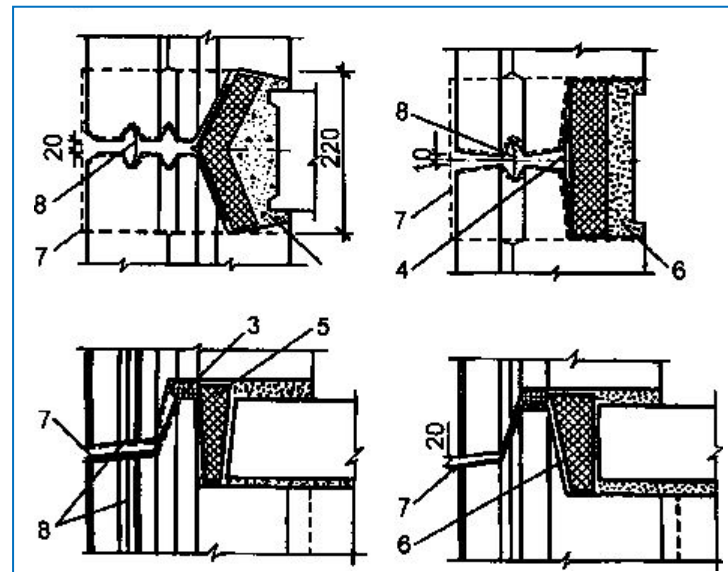
## ЗАКРЫТЫЕ СТЫКИ



## ДРЕНИРОВАННЫЕ СТЫКИ



## ОТКРЫТЫЕ СТЫКИ

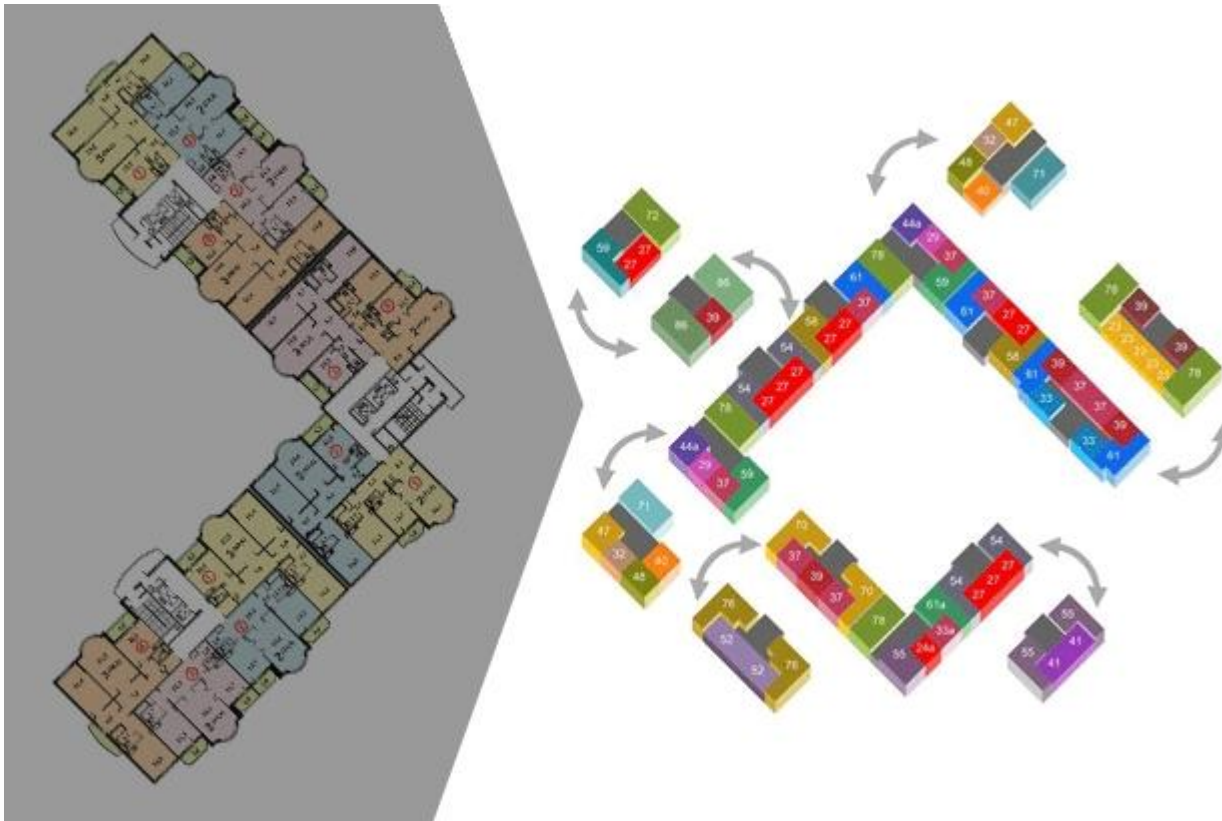


- 1 - упругая прокладка
- 2 - герметизирующая мастика
- 3 - защитное покрытие
- 4 - обклейка рулонным гидроизоляционным материалом
- 5 - утепляющий вкладыш
- 6 - бетон замоноличивания
- 7 - водоотводящий фартук
- 8 - водоотбойная преграда





## СТАРЫЕ И НОВЫЕ ПАНЕЛЬНЫЕ СЕРИИ: 8 ОТЛИЧИЙ ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ



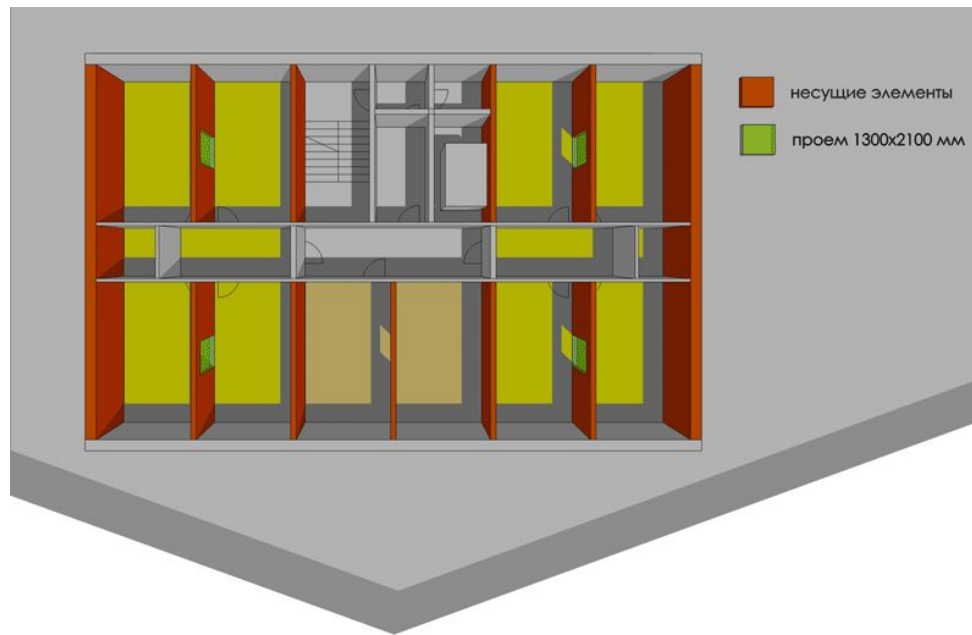
**Вариативность планировочных решений внутри  
секции в части набора квартир на этаже**





**Вариативность размещения оконных проемов и лоджий/балконов в рамках блок-секции**





**Гибкость планировки квартир и возможность объединения пространства**

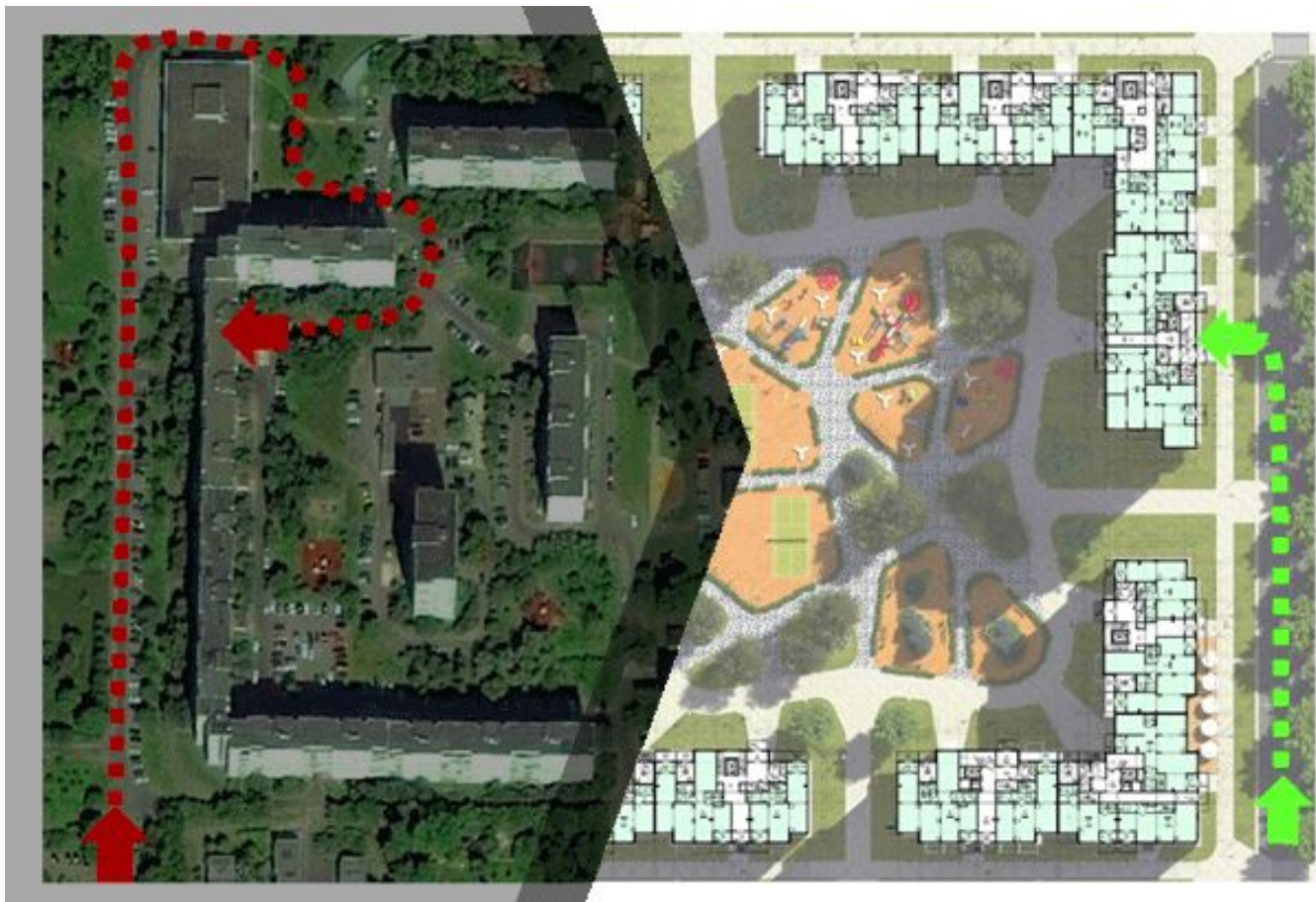




**Специальные места для размещения внешних блоков кондиционеров**







**Удобство доступа в свой дом в ситуации протяженной застройки.  
Сквозные вестибюли в жилой части**





**Свободная планировка в помещениях  
общественного назначения 1-ого этажа**





**Комфортные входные группы, минимальный перепад с улицей и с лифтовым холлом, современный дизайн**





