



ЦЕНТРАЛЬНЫЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ  
ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

ВТОРОЕ ВСЕРОССИЙСКОЕ СОВЕЩАНИЕ  
ПО РАЗВИТИЮ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Москва, 2 - 3 июня 2014 года

## ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ (СПКД)

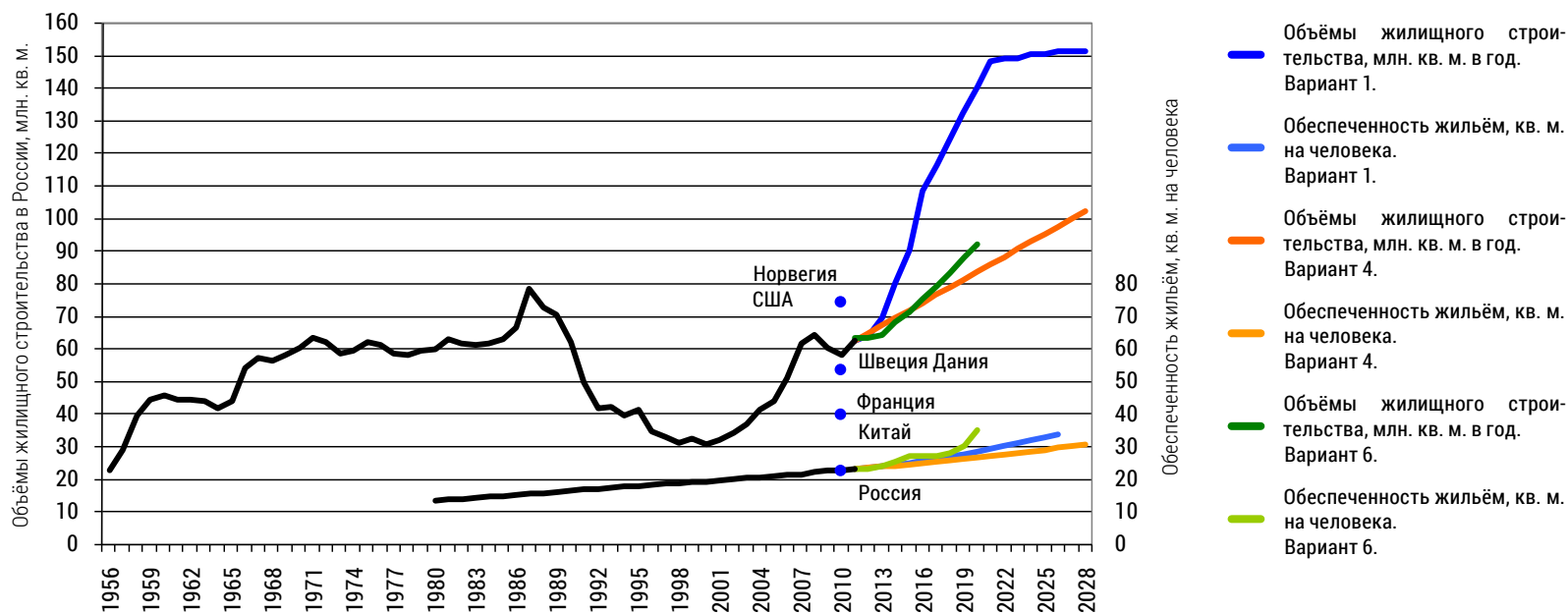
НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ  
И ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ

**С.В. Николаев**

Генеральный директор,  
доктор технических наук, профессор,  
заслуженный строитель России

# ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ (СПКД)

## ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ЖИЛИЩНОЙ ПРОБЛЕМЫ В РОССИИ



СПКД - система панельно-каркасного домостроения - предназначена для строительства крупнопанельных и панельно-каркасных жилых, гражданских (детских садов, школ, поликлиник) и общественных зданий высотой от 2 до 25 этажей с гибкой планировкой помещений по всей высоте здания.

Особенно важна гибкая планировка помещений для строящихся в настоящее время жилых домов экономкласса, что позволит в последующем увеличивать площади построенных квартир и уберечь от слома всего здания.

### Вариант 1

Выход в 2015 году на объем строительства жилья в 100 млн. кв. м., в 2020 году на 140 млн. кв. м. - выполнение указания Председателя Правительства РФ, высказанное 25 апреля 2011 года.

### Вариант 4

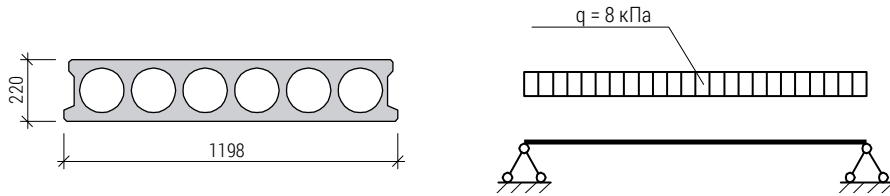
Принят тренд прироста объемов жилищного строительства за период 1998 - 2008 гг. (без учёта данных кризисных лет) со средним годовым ростом объемов 3,42 млн. кв. м.

### Вариант 6

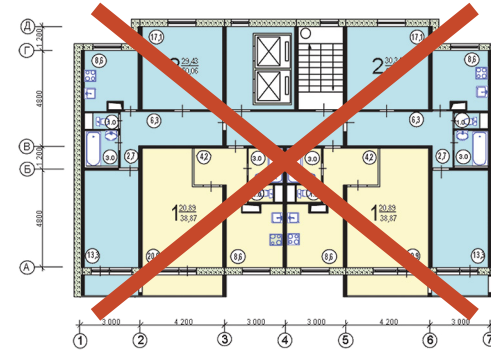
Государственная программа РФ «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами», выход в 2020 году на объем строительства жилья 92 млн. кв. м.

# ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ (СПКД)

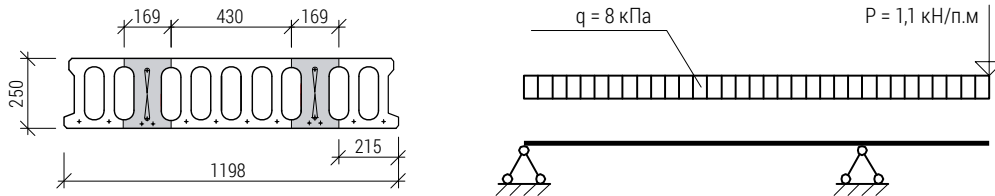
СУЩЕСТВУЮЩАЯ МНОГОПУСТОТНАЯ ПЛИТА



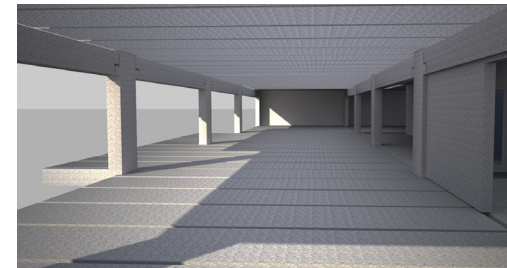
СУЩЕСТВУЮЩАЯ ПЛАНИРОВКА ПОМЕЩЕНИЙ



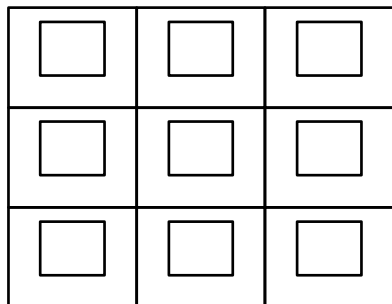
ПЛИТА С МНОГОПУСТОТНЫМИ УСИЛИТЕЛЯМИ



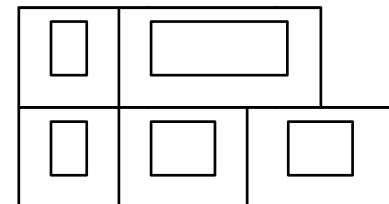
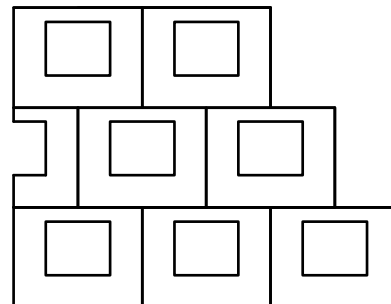
ГИБКАЯ ПЛАНИРОВКА ПОМЕЩЕНИЙ



СУЩЕСТВУЮЩИЕ ФАСАДЫ



ВАРИАНТЫ ФАСАДОВ В СПКД

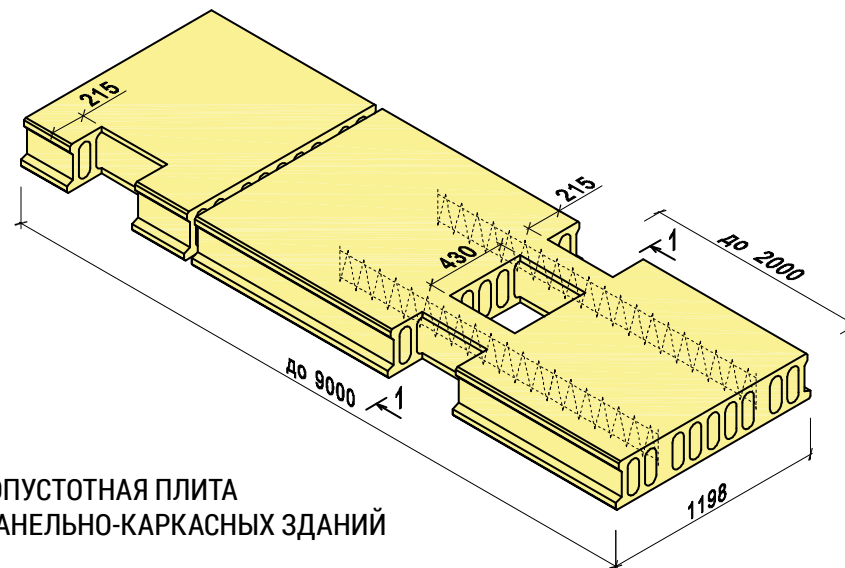
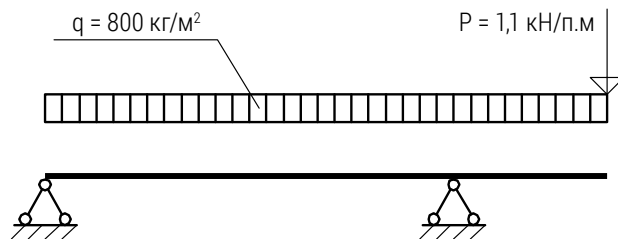
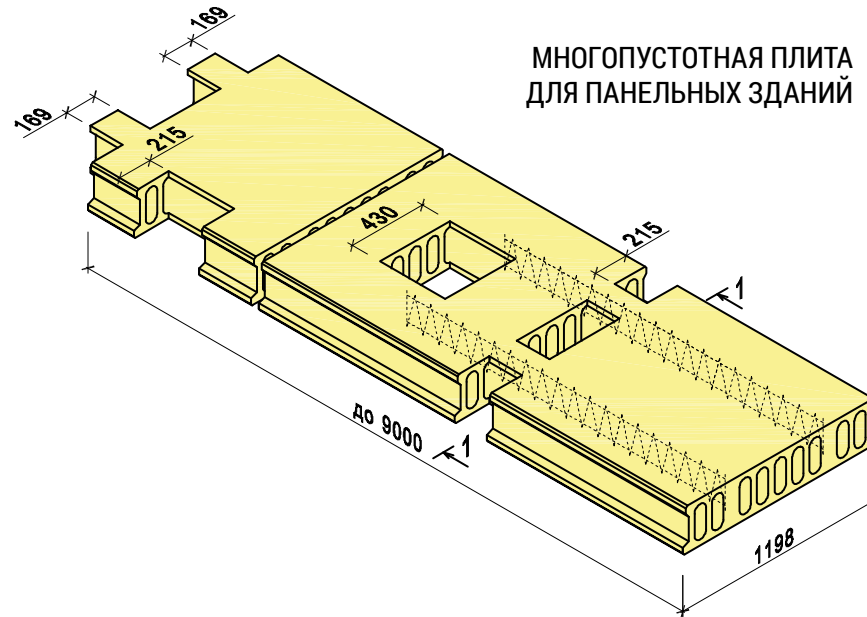
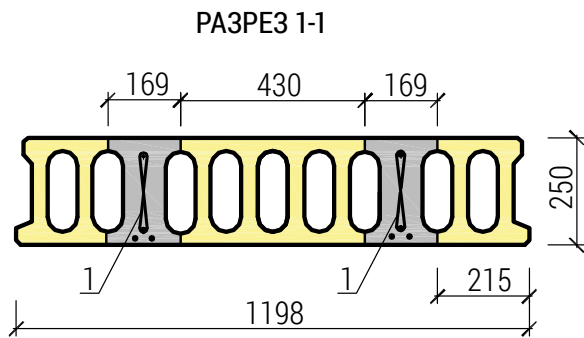


Продолжение строительства жилых домов с поперечными несущими стенами - тупиковый путь. Такие дома не отвечают требованию сохранения долговременных потребительских свойств - их ждёт участь лагутенковских домов, т.е. слом задолго до срока физического старения.

Замена существующих многопустотных плит на плиты с многопустотными усилителями позволяет строить здания любого назначения с гибкой планировкой помещений и разнообразной архитектурой.

Эффект от применения многопустотных плит безопалубочного формования по сравнению со сплошными плитами толщиной 160 мм возникает при увеличении глубины перекрываемого помещения свыше 6 м и достигает 10 - 15% при глубине 8 - 9 м.

# ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ (СПКД)



Главным инновационным элементом СПКД является **пустотная плита** толщиной 250 мм с **многупустотными усилителями**.

**Многупустотные усилители** - это две балки, которые расположены в теле пустотной плиты толщиной 250 мм и которые несут нагрузку обычной многупустотной плиты толщиной 220 мм.

# ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ (СПКД)

## СУЩЕСТВУЮЩИЕ ВАРИАНТЫ



Изготовление  
балконных плит



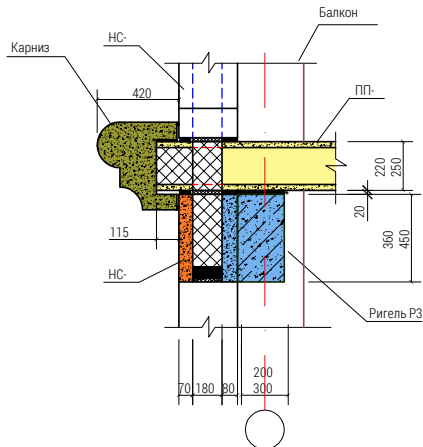
Монтаж  
балконных плит



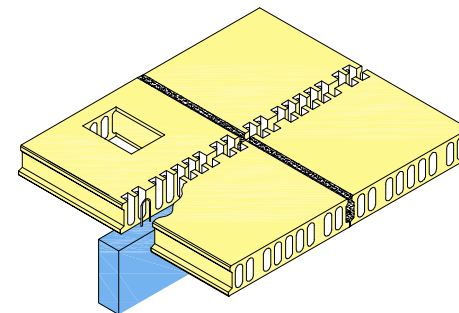
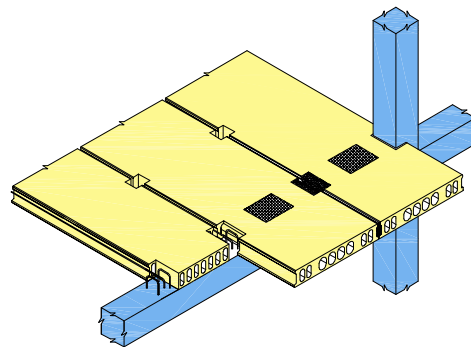
Пустотная плита толщиной 250 мм с многопустотными усилителями позволяет:

- **избавиться от многодельности изготовления и монтажа сборных элементов для карнизов, балконов, лоджий и эркеров;**
- **универсально использовать многопустотные плиты для работы в консольном исполнении, т.е. устраивать балконы, лоджии, эркеры, а также использовать выпуски плит для крепления карнизов в крупнопанельных и панельно-каркасных зданиях.**

## УСТРОЙСТВО КАРНИЗОВ

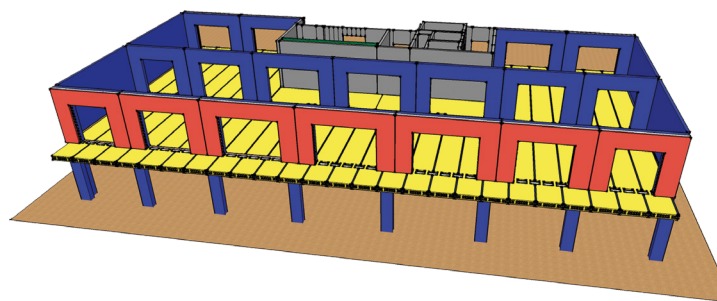
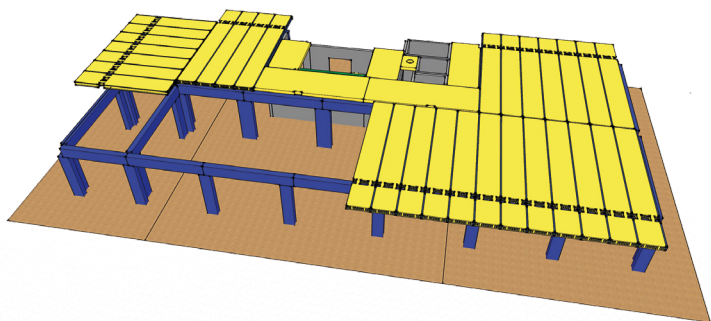


## ПУСТОТНЫЕ ПЛИТЫ С МНОГУПУСТОТНЫМИ УСИЛИТЕЛЯМИ В КАРКАСНЫХ ЗДАНИЯХ

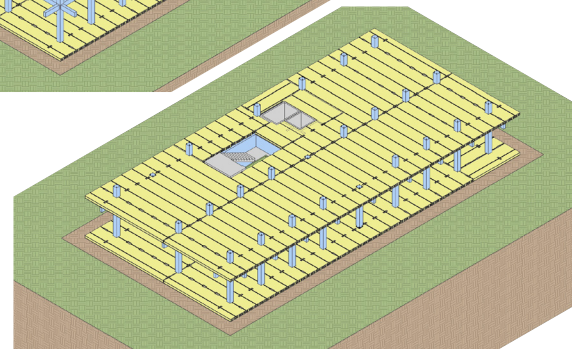
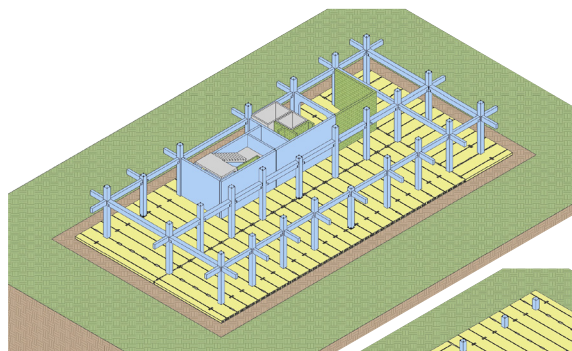
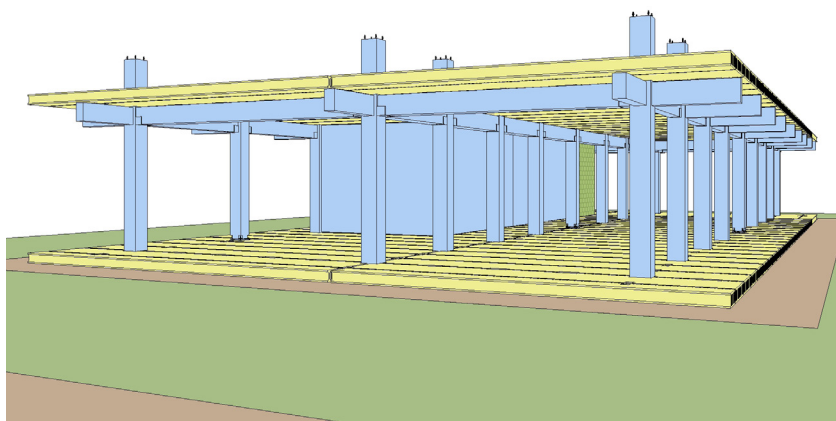


# ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ (СПКД)

## ПАНЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ЗДАНИЙ



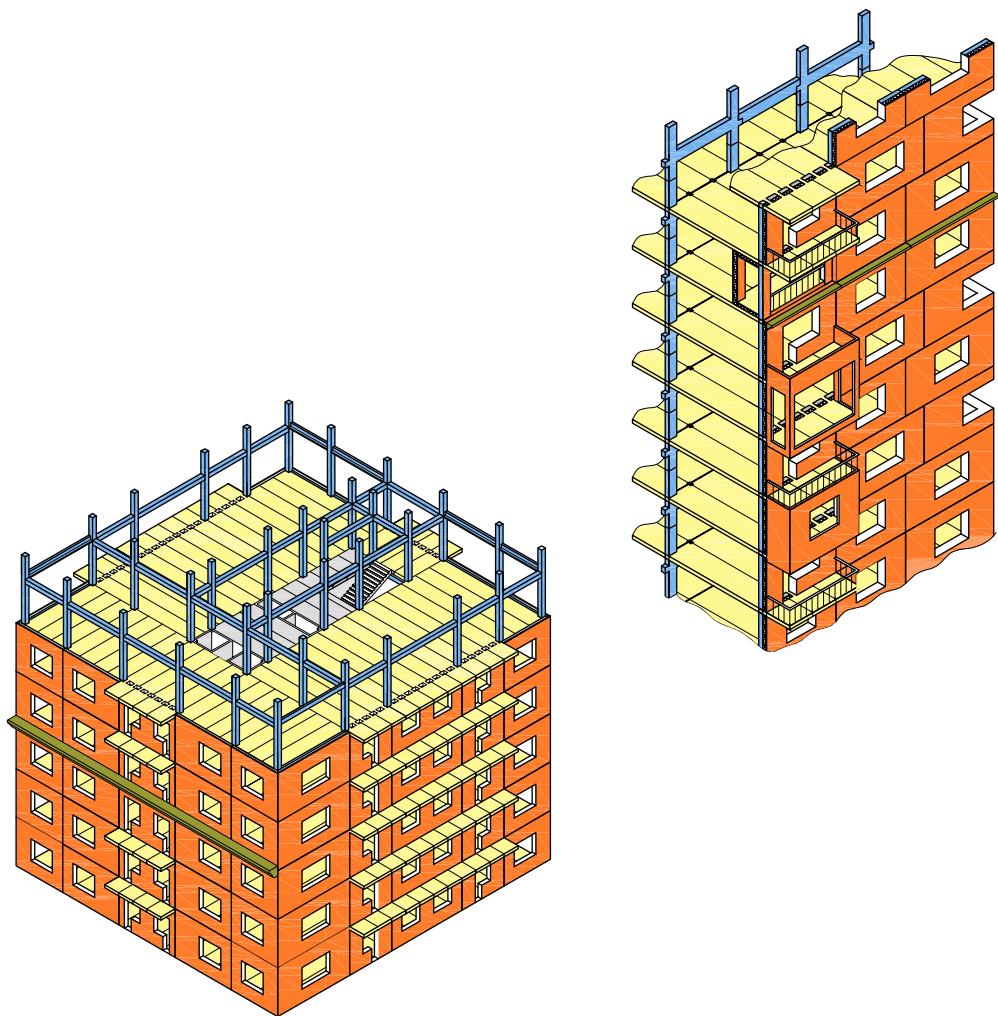
## ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНАЯ СИСТЕМА ЗДАНИЙ



Современные панельные здания не должны иметь структуру несущих стеновых панелей на первом этаже. Принципиальным направлением для крупнопанельных домов с расчётом на долговременные потребительские свойства здания является возведение панельного здания на каркасной платформе, опирающейся на колонны или пилостры с высотой первого этажа не менее 4 м.

Первые этажи зданий, выходящие фасадом на транспортные или пешеходные улицы, должны иметь по уличной оси несущую рамную конструкцию для организации входов в здание **в любом продольном шаге**. Это позволит гибко организовывать размещение общественных зон в первых этажах зданий.

# ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ (СПКД)



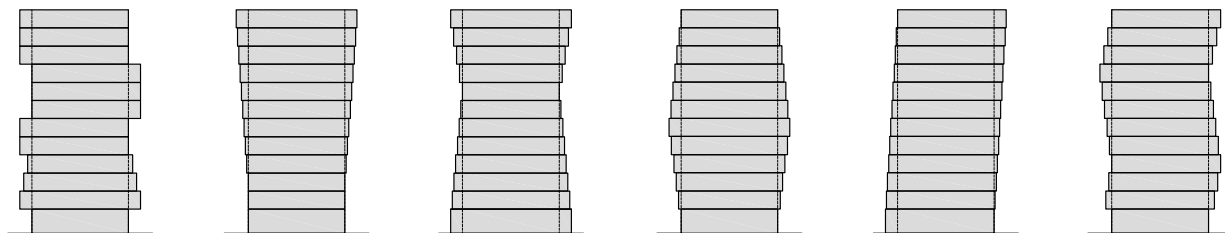
В секционных панельных зданиях СПКД несущими элементами являются панельные конструкции наружных и внутренних стен, элементы каркаса в виде рамных конструкций и плиты перекрытий с многопустотными усилителями.

В секционных панельно-каркасных зданиях СПКД несущими элементами являются элементы каркаса в виде колонно-балочных или рамных конструкций и плиты перекрытий с многопустотными усилителями.

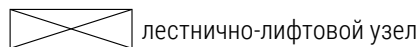
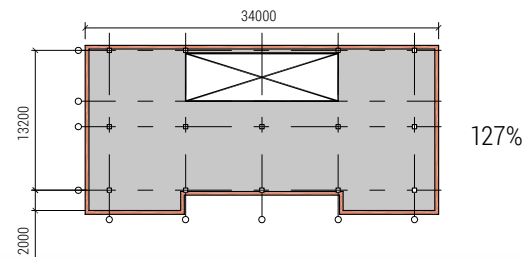
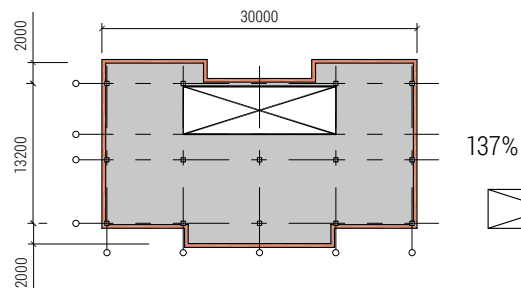
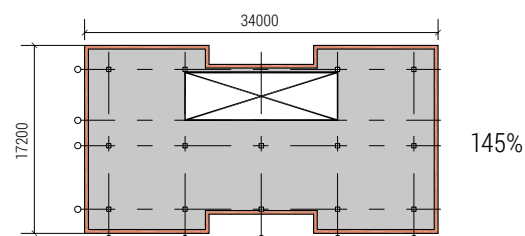
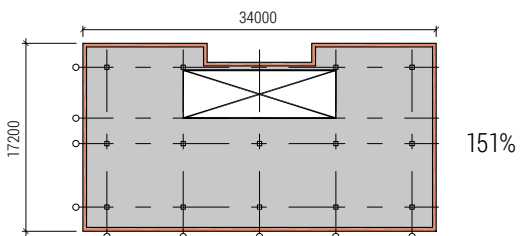
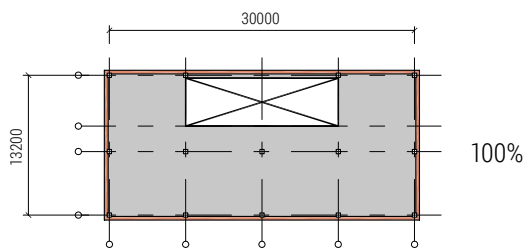
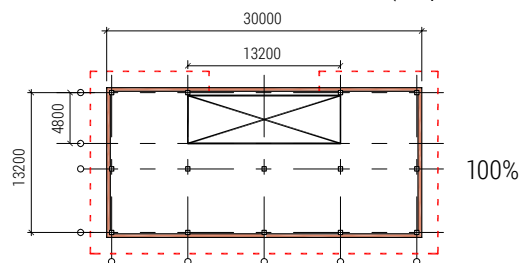
В зданиях башенного типа СПКД основным несущим элементом является ядро лестнично-лифтового узла с добавлением в разной модификации несущих элементов секционных панельных и панельно-каркасных зданий.

# ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ (СПКД)

## ВАРИАНТЫ ПОЭТАЖНЫХ ПРОФИЛЕЙ ЗДАНИЙ



## ВАРИАНТЫ ПОЭТАЖНЫХ СЕЧЕНИЙ ЗДАНИЙ (в процентах - общие площади без лестнично-лифтового узла)



Многовариантность профилей зданий за счёт консольного опирания плит перекрытий – конструктивная возможность, недостижимая ни в одной из существующих индустриальных систем зданий.

Многовариантное исполнение фасадов (устройство балконов, лоджий, эркеров) за счёт выступов или западов относительно скелета здания на расстояние до 2 метров при толщине плит 250 мм и до 4 метров при увеличении толщины плит до 300 - 500 мм.

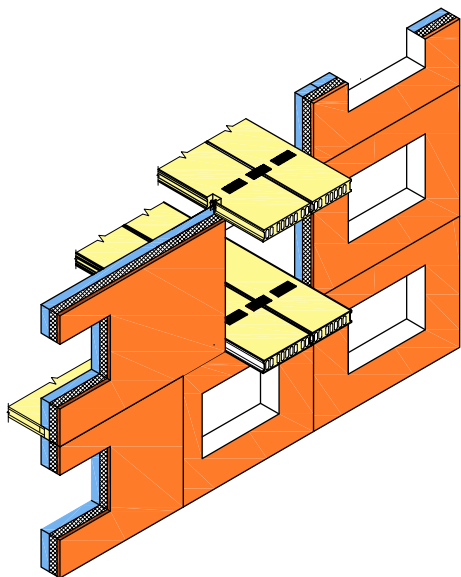
Увеличение относительно несущего скелета первого этажа общих площадей здания до 30 - 40% за счёт консольного расположения вышележащих этажей.

Здания СПКД позволяют использовать земельный участок, отведенный для строительства, наиболее эффективно за счёт того, что начиная с планов помещений второго и последующих этажей возможно увеличение планов по периметру зданий до 2 метров, а при использовании многуплотных плит перекрытий с консольным опиранием толщиной до 500 мм это увеличение может составлять до 4 метров. Для примера: блок-секция блок-секционного здания в плане на первом этаже 13,2 x 30 м или 333 м<sup>2</sup> без лестнично-лифтового узла (ЛЛУ), начиная со второго этажа может иметь в плане площади 17,2 x 34 м или 503 м<sup>2</sup>, т.е. площади на 51% больше, чем площади первого этажа.

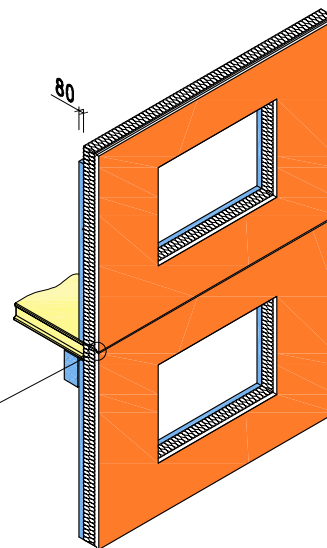
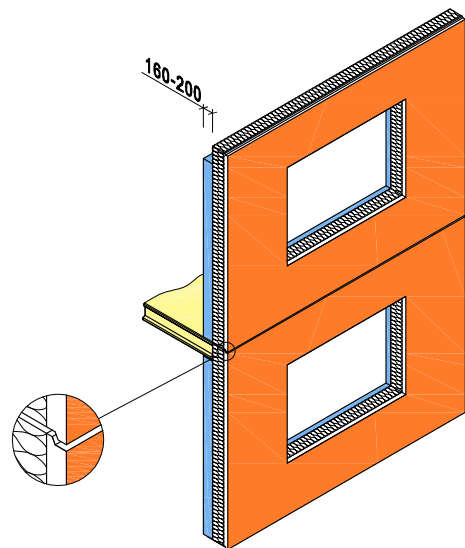


# ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ (СПКД)

Наружная панель  
несущая для панельных зданий

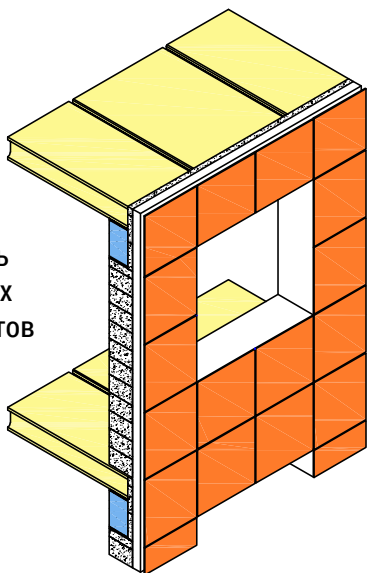


Наружная панель  
самонесущая для каркасных зданий



Панорамный витраж

Наружная панель  
из мелкоштучных  
сборных элементов



СПКД является единственной системой, в которой помимо панельных зданий каркасные и каркасно-монолитные здания получили системное решение по применению многпустотных плит перекрытий и наружных ограждающих элементов в виде не несущих сэндвич-панелей, мелкоштучных сборных элементов и панорамных витражей. Это решение обеспечивает вариантность фасадов зданий.

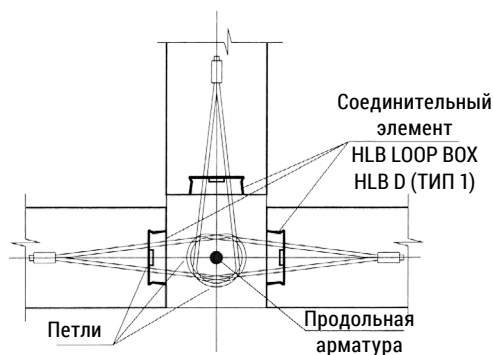
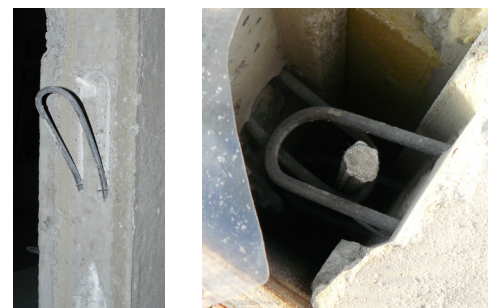
# ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ (СПКД)

## ПЕТЛЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Фирменное соединение



Вариант с жесткими петлями



Стоимость затрат при вариантах соединений изделий, в руб./м<sup>2</sup> общей площади (в ценах 2011 г.)

Наименование работ и затрат	Сварной вариант	Петлевой вариант		Вариант с жесткими связями
		4 элемента	3 элемента	
Стоимость закладных деталей, устанавливаемых в сборные железобетонные изделия в заводских условиях; установка и стоимость накладных деталей со сваркой, в построечных условиях; укладка бетона в стыки конструкций.	<u>500</u> 100%	<u>570</u> + 14%	<u>530</u> + 6%	<u>407</u> - 19%
Затраты труда	<u>77</u> 100%	<u>52</u> - 33%	<u>52</u> - 33%	<u>63</u> - 18%
Всего:	<u>577</u> 100%	<u>622</u> + 8%	<u>582</u> + 1%	<u>470</u> - 19%

Экологичность возведения зданий за счёт отсутствия сварных соединений.

Снижение трудозатрат при устройстве петлевых соединений до 48% по сравнению со сварными.

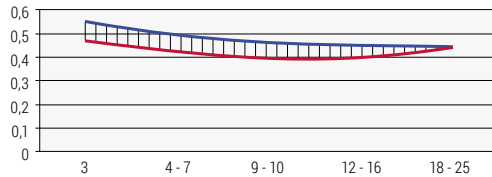
Минимизация объёмов монолитных работ при монтаже зданий – исключительно для замоноличивания стыковых соединений. При этом объёмы замоноличивания соединений в зданиях СПКД по сравнению с каркасными и сборно-монолитными зданиями в 2 - 2,5 раза меньше.



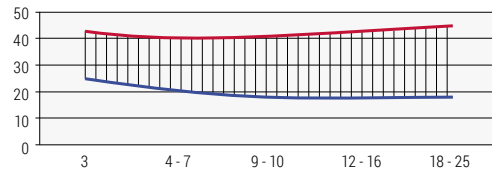
# ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ (СПКД)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ Себестоимость строительства полносборных зданий, руб/м<sup>2</sup>

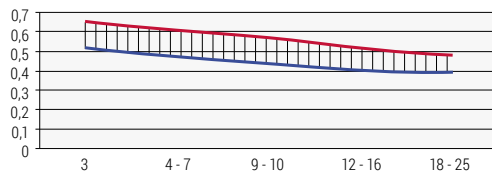
Расход бетона, м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>



Расход стали, кг/м<sup>2</sup>



Расход сборных конструкций, шт. /м<sup>2</sup>



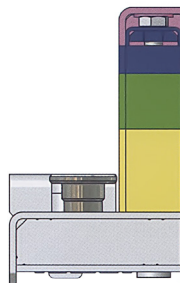
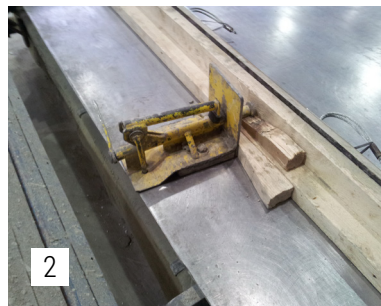
— Панельные здания  
— Каркасные здания  
▨ Область эффективности панельно-каркасных зданий

Наименование работ	Изделия			Затраты		
	Внутренние и наружные стены, перекрытия	Колонны, ригели, диафрагмы	Прочие изделия (лестницы, шахты лифтов и пр.)	Всего	Итого	% от итога
Изготовление	3000 / 2100	1800	600 / 600	3600 / 4500	8100 / 10100	44,4 / 44,6
Монтаж	600 / 600	1100	300 / 300	900 / 2000		11,1 / 19,9
Изготовление + монтаж	3600 / 2700	2900	900 / 900	4500 / 6500		55,5 / 64,5
Общестроительные работы				3600 / 3600		100

Эффективность панельно-каркасного домостроения определяется следующим:

- **меньшей себестоимостью** строительства: себестоимость строительства панельных зданий, как наименее затратного метода строительства, ниже себестоимости строительства каркасных зданий на квадратный метр общей площади примерно на 2000 руб.
- **экономией расхода бетона** в панельных зданиях за счёт использования элементов каркаса. Строительство панельно-каркасных зданий СПКД характеризуется меньшим весом здания и расходом бетона за счёт использования самонесущих панелей наружных стен с внутренним несущим слоем 80 мм вместо 160 - 200 мм во внутреннем слое несущих панелей наружных стен
- **скоростью монтажа зданий:** панельные здания строятся в 2,5 раза быстрее каркасных и сборно-монолитных. Вводя в конструкцию здания большее количество каркасных элементов этот эффект пропорционально сокращается.

# ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ (СПКД)



Для производства сборных железобетонных изделий СПКД требуется гибкая технология их производства - от стандового формования на универсальных поворотных стендах (1) с магнитным креплением деревянной опалубки (2) до роботизированных конвейерных линий (3) с паллетами размером 4 x 12 и более метров (4) и изменяемой по высоте бортовой оснасткой (5). Обязательным дополнением в технологии являются длинномерные стенды с шириной дорожек от 1,2 до 2,4 м и длиной до 100 и более метров (6). В качестве «опции» следует предусматривать установку «раздвигающихся» кассет (7), оборудование для формования шахт лифтов, лестничных маршей и производства быстровозводимых стен и перегородок. При системном (холдинговом) подходе к организации строительства зданий СПКД целесообразно использовать кооперированные поставки изделий от нескольких производителей.

# ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ (СПКД)



Производство плит с многупустотными усилителями осуществляется на машинах-слипформерах безопалубочного формования, оборудованных трубо-опалубочным комплектом, обеспечивающим требуемое сечение плит с двумя несущими балками.

Переход на другой вид продукции осуществляется на машинах-слипформерах за счёт смены формовочного узла в течение 1 часа.

Формование плит с многупустотными усилителями перекрытий с рифлёными боковыми поверхностями позволяет использовать плиты для сейсмостойких зданий без дополнительного армирования соединений плит между собой.

# ИННОВАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПАНЕЛЬНО-КАРКАСНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ (СПКД)



Пример компоновки жилых секций в микрорайоне.



Примеры архитектурных решений фасадов.

