

**МОДЕРНИЗАЦИЯ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ С ЦЕЛЬЮ УСТРАНЕНИЯ
МОСТИКОВ ХОЛОДА ИЛИ
КАК МЫ ДЕЛАЕМ ЖИЗНЬ ЛУЧШЕ!**

**Татарникова М.О., Согомонян В.В.,
научный руководитель канд. техн. наук Михеев Д.А.,
канд. техн. наук Сергуничева Е.М.
Сибирский Федеральный Университет**

С давних пор люди строили дома по кирпичику или по бревнышку и мечтали о том, чтобы ускорить процесс. Но технологии, позволяющие это делать, получили широкое распространение только в XX веке. Дома стали собирать из больших панелей, производимых на заводах поточно–конвейерным методом. Идея себя оправдала, и панельное домостроение в развитых странах получило широкое распространение. Высокая стоимость квартир в кирпичных и монолитных домах — одна из причин, почему до сих пор не ушли со строительного рынка так называемые панельные новостройки. Потребность в относительно дешевом и быстровозводимом жилье не только не уменьшается, она растет. Поэтому «панель» все еще дает фору и респектабельному «кирпичу», и амбициозному «монолиту».

Жилищная проблема в советское время всегда стояла весьма остро, и крупнопанельное домостроение, позволяющее значительно ускорить и удешевить процесс строительства, было поставлено во главу угла. Практически в каждом крупном городе были построены домостроительные комбинаты, и квадратные метры для населения стали вводиться бешеными темпами.

Но в разгар перестройки крупнопанельное домостроение оказалось в глубоком кризисе. Помимо общих для всей страны экономических причин этому поспособствовали и причины субъективные — гражданам новой России хотелось жить исключительно в кирпичных домах, а «панели» стали восприниматься чуть ли не как символ советского застоя и серости. Домостроительные комбинаты стали закрываться.

Однако время расставило все по местам. Во-первых, оказалось, что строить кирпичные дома значительно дороже и дольше, чем панельные, так что квартир в таких домах на всех не хватит. А во-вторых, выжившие домостроительные комбинаты, используя достижения научно-технического прогресса, произвели глубокую модернизацию производства и доказали, что панельные дома — совсем не значит «плохие дома». Сломить устоявшийся негативный образ панельных зданий помогли и строители с архитекторами, разработавшие на основе имевшихся советских «серий» весьма функциональные и красивые проекты домов, которые по внешнему виду и эксплуатационным качествам практически ничем не уступают (а по некоторым характеристикам и превосходят) дома кирпичные.

Мы хотим привести классические преимущества и недостатки панельного домостроения.

Преимущества панельного домостроения:

- высокая скорость строительства. При правильно выстроенной логистике поставок типовой двухподъездный 17-этажный дом монтируется за 2-3 месяца. Никакая другая (из массово применяемых в России) технология строительства такой скорости обеспечить не в состоянии.

- сокращение сроков использования заемных денег (кредитов), фонда заработной платы, использования привлеченной техники и т. д., что в целом приводит к общему снижению стоимости строительства.

- использование типовых проектов домов, что заметно снижает сроки и стоимость проектных работ.
 - огромное число планировочных вариантов типовых секций позволяет оптимально использовать участок любой конфигурации, а также скомпоновать необходимый набор квартир.
 - качество (железобетон заводского изготовления всегда лучше заливаемого непосредственно на стройплощадке).
 - расход арматуры в ЖБИ заводского изготовления заметно меньше, чем в монолите.
 - панельное домостроение практически не зависит от погоды и времени года, не требует дорогостоящих противоморозных добавок в бетон.
 - на современных технологических линиях стеновые панели, перегородки, плиты перекрытий можно изготавливать с практически идеальной геометрией, что заметно снижает последующие затраты на отделочные работы.
- Конечно, не все так однозначно. Как ни странно, минусы «панели» - это обратная сторона ее преимуществ.

Недостатки панельного домостроения:

- однообразные, инкубаторские архитектурные решения фасадов и планировки домов;
- ограниченная высотность домов (пока что ни один из российских домостроительных комбинатов не предлагал проекты панельных зданий выше 25 этажей, а наиболее массовое строительство панели сосредоточено в категории 10-17 этажей);
- очень малая величина внутренних напряжений, которые дом способен перераспределить в конструкциях без деформаций (при осадках фундамента более положенных величин вскрываются швы, возможны "выпучивания" плоскостей фасадов);
- возможность протечек и промерзания межпанельных швов;
- минус панельного домостроения как раз в заводском изготовлении ЖБИ. Для постройки панельного дома необходимо наличие завода, где эти панели производятся. Производство это достаточно дорогое и энергоемкое. Причем, как правило, для самого завода ЖБИ требуются капитальные постройки в отличие от того же бетонного производства. А раз так, то к стоимости панелей добавляется стоимость их доставки, необходима строгая схема логистики, тем более в условиях мегаполиса с напряженной транспортной обстановкой.
- необходимость минимум 65-70% постоянной загрузки мощностей домостроительного комбината, в противном случае грозит рост издержек и себестоимости. То есть, если в городе уже построен завод ЖБИ, то панельным домам в этом городе быть.

Проблему, которую мы решаем это возможность протечек и промерзания межпанельных швов.

На основании результатов многочисленных натуральных тепловизионных обследований установлено, что местами повышенных теплопотерь (за исключением случаев некачественно выполненных СМР) являются межпанельные швы, образующие мостики тепла-холода.

В связи с интенсивной утечкой тепла через перекрытия на внутренних поверхностях углов, образованных сопряжением с наружными стеновыми, а также светопрозрачными ограждениями, наблюдаются зоны пониженных температур.

Температуры опускаются ниже значения температуры точки росы, что является нарушением санитарно-гигиенических требований.

В ходе работы был проведен мониторинг панельных домов Октябрьского района г. Красноярска на предмет выявления промерзания и протечек в межпанельных швах. И в качестве модели для нашего исследования мы приняли один из домов (рис.1) с наибольшим количеством жалоб от жильцов в управляющую компанию этого дома.

Рассмотрим один из наиболее уязвимых узлов в панельном домостроении (рис. 2), образованный примыканием наружного ограждения к внутренней железобетонной стене и плите перекрытия, на внутренних поверхностях которых наблюдается выпадение конденсата в результате ошибок, допущенных при проектировании, а также предложим вариант технических решений по устранению выявленных недостатков и доработке их в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями (рис. 3).

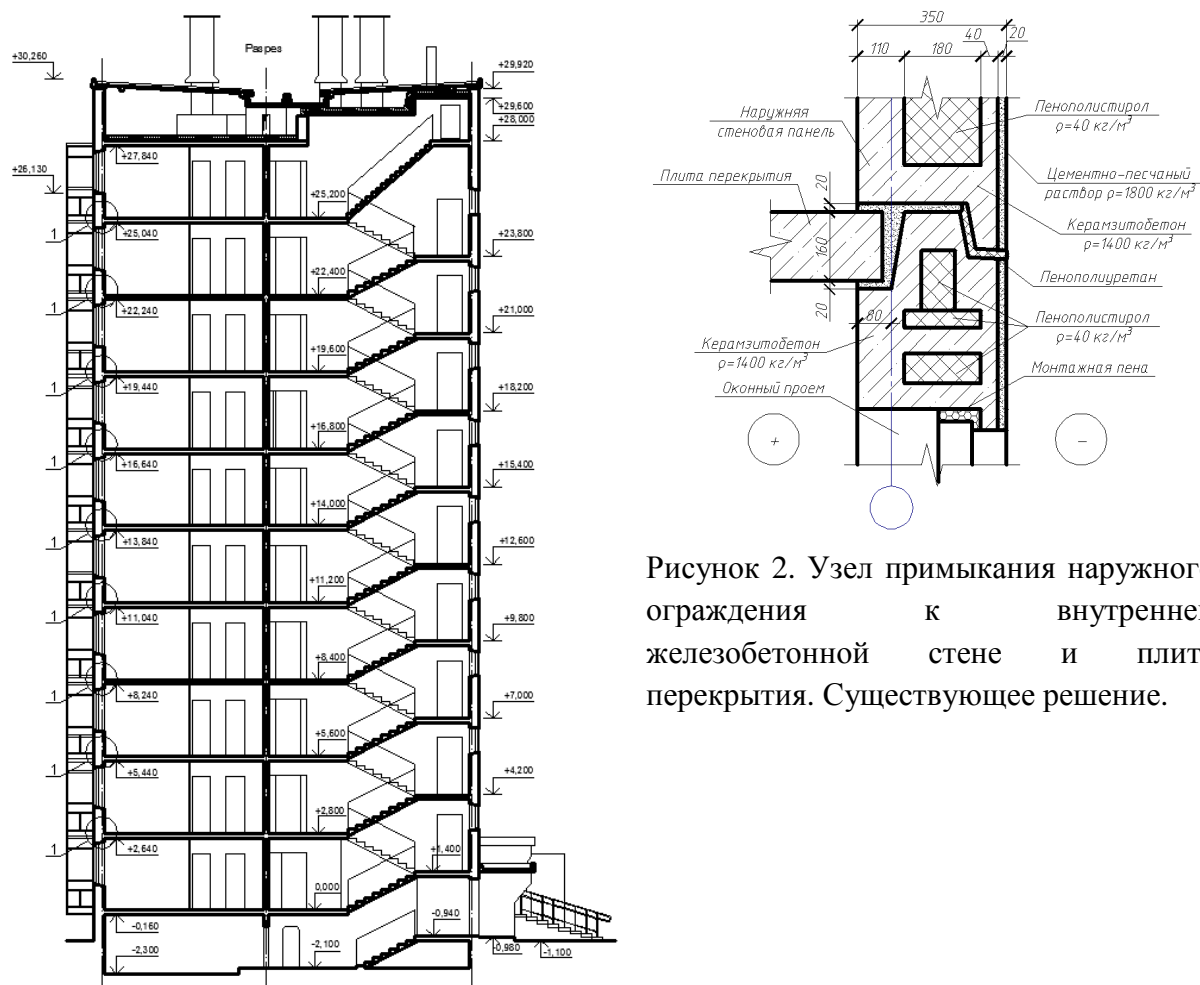


Рисунок 1. Разрез жилого дома.
1- места протечек и промерзаний.

Рисунок 2. Узел примыкания наружного ограждения к внутренней железобетонной стене и плите перекрытия. Существующее решение.

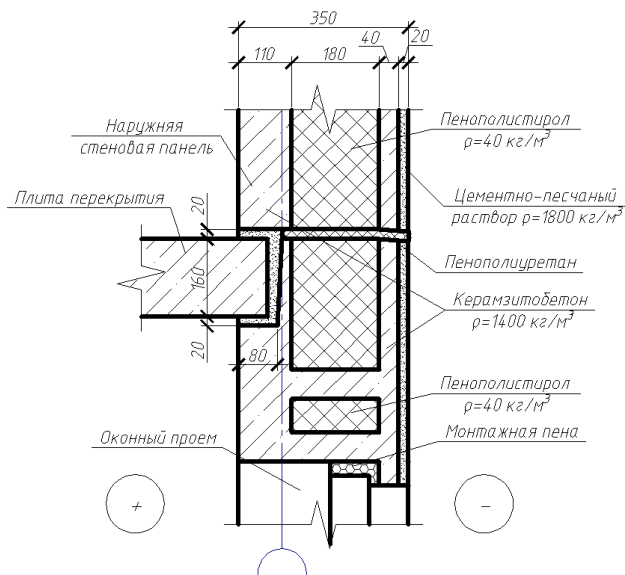


Рисунок 3. Узел примыкания наружного ограждения к внутренней железобетонной стене и плите перекрытия. Предлагаемое решение.

Используя программу «TEMPER-3D» версии 4.10 мы рассчитали трехмерные температурные поля и определили:

- минимальные значения температур на внутренних поверхностях стеновой панели при существующем решении горизонтального стыка (рисунок 4), и стеновой панели измененного нами решения горизонтального межпанельного шва (рисунок 5);

- значения приведенного сопротивления теплопередаче стеновых панелей при существующем и предложенном нами решении сведены в таблицу 1.

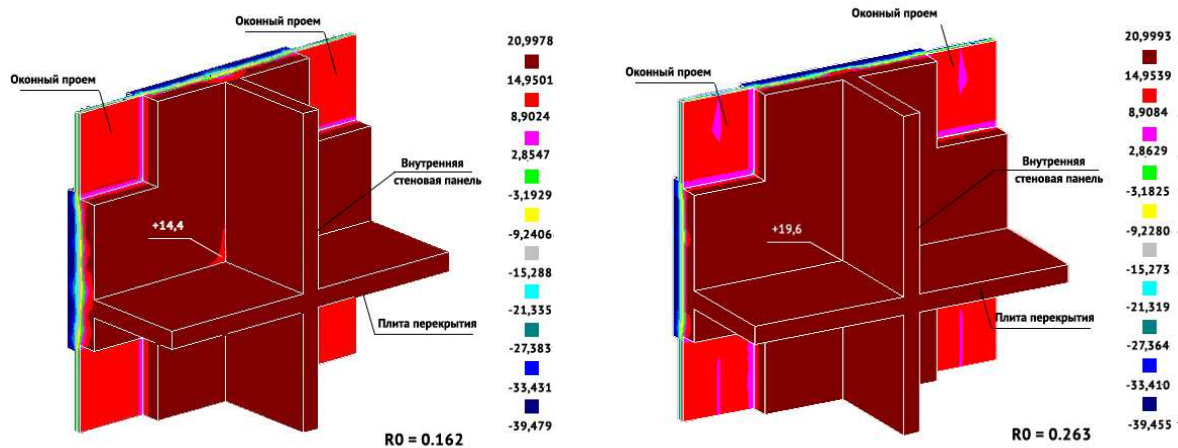


Рисунок 4. Существующий и предлагаемый узел выполненный в программе «ТЕМТЕР-3D»

Таблица 1

Техническое решение	Сопротивление теплопередаче $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$		Минимальная температура на внутренней поверхности
	общее R_o	приведенное R_o^r	
Существующее	4,81	1,62	14,4...14,7
Предлагаемое	4,81	2,63	19,3...19,6

Как видно из результатов выполненных расчетов, сопротивление теплопередаче стенового ограждения в результате предлагаемого нами решения повысилось на 62%, а температура в местах расположения теплопроводных включений (внутренние углы) увеличилась на 5 °С, что способствует улучшению показателей, предъявляемых санитарно-гигиеническими требованиями.