

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ МОНОЛИТНЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ

Введение. За последние годы произошли значительные подвижки в области строительства монолитных зданий с поэтажно опираемыми на перекрытия наружными стенами. При этом возникают вопросы, связанные с неизбежным появлением в ограждениях так называемых "мостиков холода" или сквозных включений с повышенным коэффициентом теплопроводности.

Известно, что наличие в ограждающей конструкции упомянутых включений может привести к таким негативным последствиям, как увеличение затрат на отопления здания, появление зон пониженных температур, образование конденсата, увлажнение ограждающей конструкции.

1. «Мостики холода» в строительной практике могут быть обусловлены геометрическими особенностями объемно-планировочного решения здания. Их можно встретить в наружных углах здания, а также в местах сопряжения наружных стен с перекрытиями, балконами и эркерами (рис. 1).

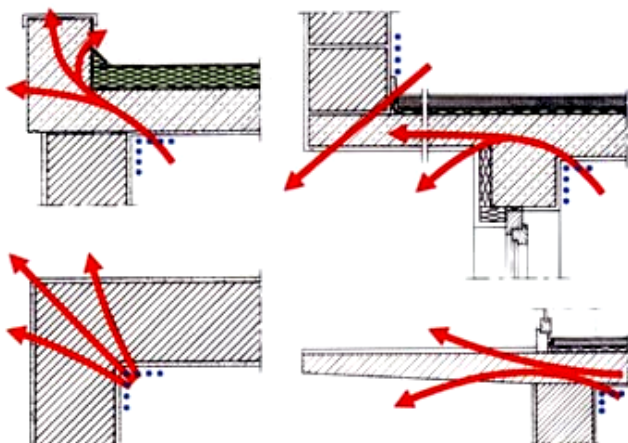


Рис. 1. Геометрически обусловленные "мостики холода"

Сквозные включения, обусловленные конструктивным решением, или применяемыми материалами (рис. 2) возникают в тех случаях, когда материалы с низкой теплопроводностью (наружные стены) комбинируются с материалами, обладающими высокой теплопроводностью (конструкции каркаса).

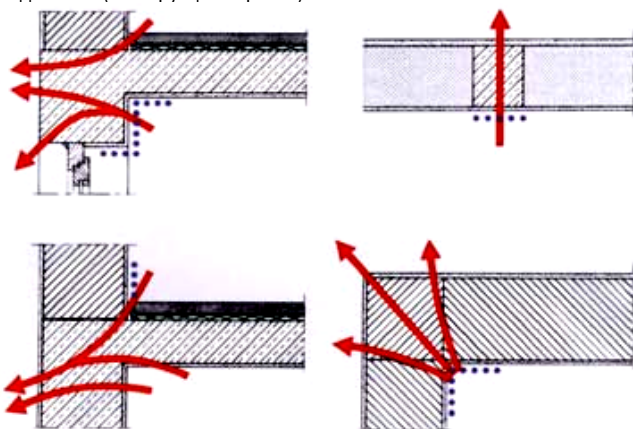


Рис. 2. Конструктивные и материальные "мостики холода"

В практике монолитного домостроения одним из мест образования «мостиков холода» является сопряжение наружных стен с перекрытиями. При этом наружная стена опирается на плиту перекрытия (рис. 3), а точнее на фасадный ригель, составляющий единое целое с плитой.

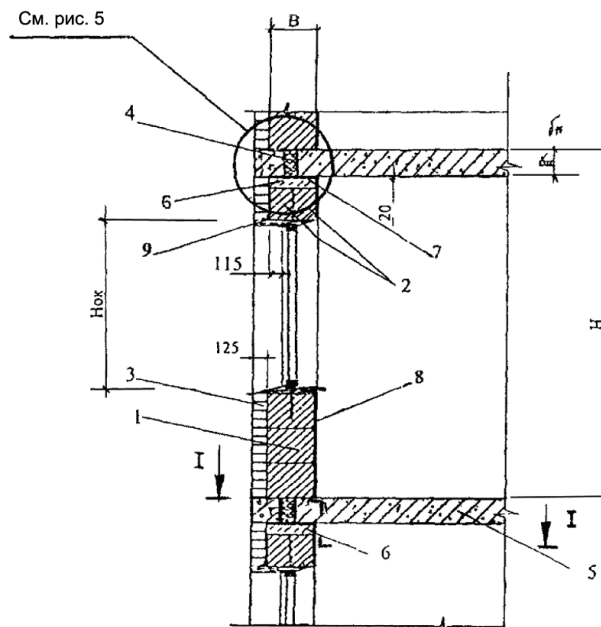


Рис. 3. Сопряжение стены с перекрытием

1 - рядовые газосиликатные блоки, 2 - газосиликатные перемычки, 3 - облицовочный пустотелый кирпич, 4 - термовкладыш, 5 - железобетонная плита перекрытия, 6 - доборный газосиликатный блок, 7 - мягкая негорючая прокладка, 8 - штукатурный слой, 9 - стальной уголок

В случае устройства балконов, эркеров или других нависающих частей здания применяется вариант выпуска плиты перекрытия за наружную грань стены с использованием консольной части в качестве балконной плиты (рис. 4).

С целью снижения теплопотерь в плите перекрытия по линии наружных стен устраиваются термовкладыши (рис. 5) из эффективного утеплителя, разделенные между собой шпонками, которые устанавливаются с определенным шагом и обеспечивают совместную работу плиты перекрытия с консольной ее частью.

Другим местом повышенных теплопотерь является узел примыкания наружной стены к железобетонной колонне, при расположении последней в толще стены.

Для оценки влияния взаимного расположения конструкций каркаса и наружных стен на распределение температур по внутренней поверхности наружных стен был проведен численный анализ трехмерного температурного поля одного из узлов.

2. Исследование трехмерного температурного поля. В качестве расчетной модели было принято наиболее невыгодное с точки зрения теплопотерь угловое сопряжение стен с плитой перекрытия и колонной. Материал стены - газосиликат толщиной 400 мм с облицовочным слоем из кирпича. Учитывалось также оштукатуривание стен изнутри. В качестве материала для колонны сечением 400x400мм и плиты толщиной 200мм принят тяжелый железобетон. В качестве утеплителя для термовкладышей плит перекрытия и местного утеп-

Матчан Виктор Александрович, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой архитектурных конструкций Брестского государственного технического университета (БрГТУ).

Давыдюк Анна Ивановна, м.т.н., преподаватель кафедры архитектурных конструкций БрГТУ.

Полухович Андрей Александрович, ассистент кафедры архитектурных конструкций БрГТУ.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Тузин Юрий Анатольевич, инженер-проектировщик ОАО «Полесьежилстрой».

ления колонны принят пенополистирол. Для упрощения моделирования узла условно принято расположение дополнительного утеплителя колонны по наружной грани стены.

стены в месте сопряжения колонны с плитой перекрытия и составляет $4,69^{\circ}\text{C}$, что может привести к выпадению конденсата при нормативных параметрах микроклимата в условиях Брестской области.

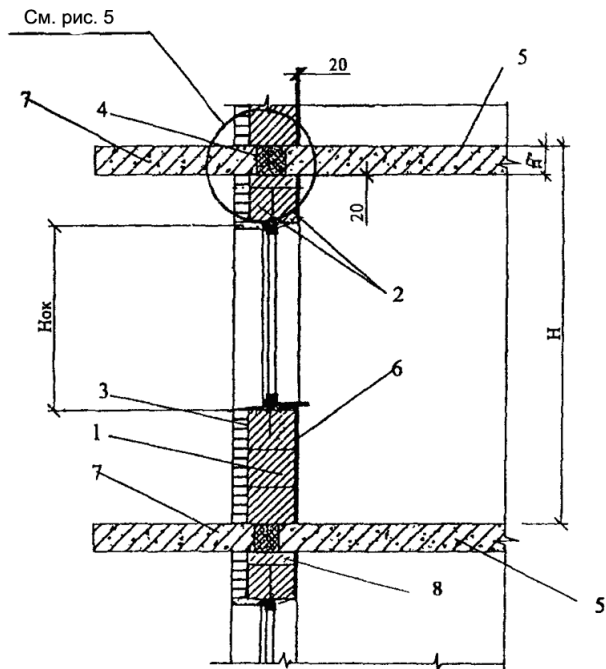


Рис. 4. Сопряжение балконной плиты и стены

1 - рядовые газосиликатные блоки, 2 - газосиликатные перемычки, 3 - облицовочный пустотелый кирпич, 4 - термовкладыш, 5 - железобетонная плита перекрытия, 6 - армированный штукатурный слой, 7 - балконная плита, 8 - доборный газосиликатный блок

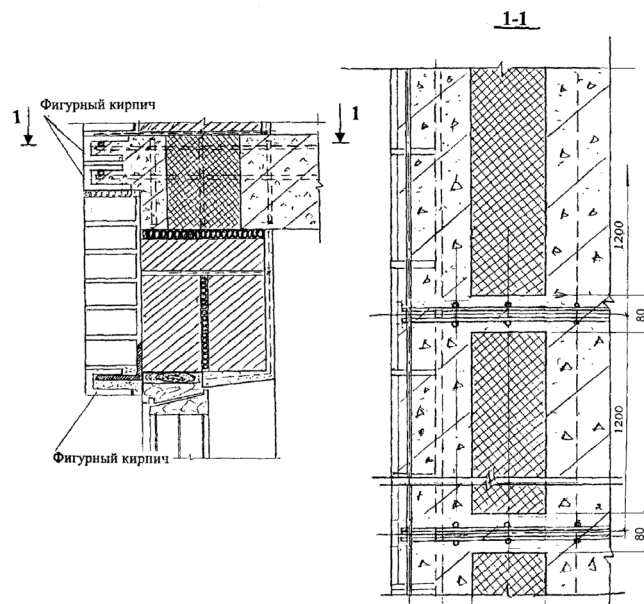


Рис. 5. Расположение термовкладышей в плите перекрытия

На рис. 6 приведена расчетная схема первого варианта углового расположения колонны с дополнительной ее теплоизоляцией и показано размещение термовкладышей в уровне перекрытия, а также принятое расположение конструктивных элементов на уровне подоконника. В правом верхнем углу рисунка приведены значения коэффициента теплопроводности.

Полученное для данного варианта распределение температур в табличном представлении и в виде изотерм для углового расположения колонны приведено на рис. 7. Согласно полученным данным наименьшая температура наблюдается на внутренней поверхности

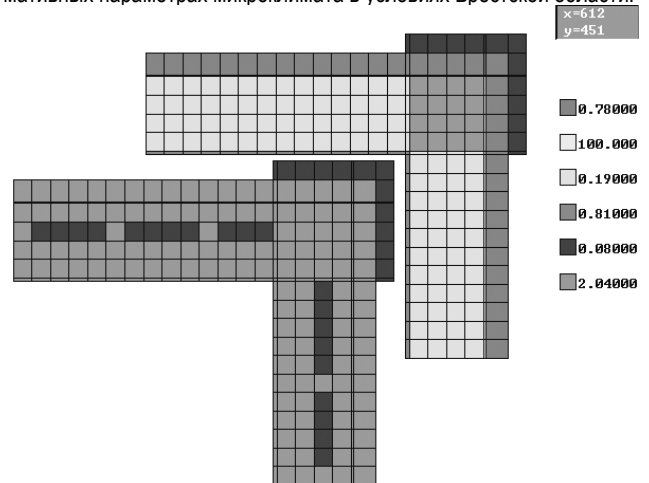


Рис. 6. Первый вариант расположения угловой колонны

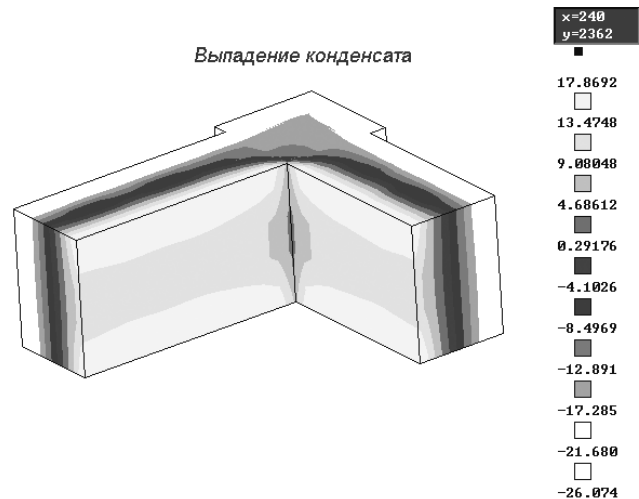


Рис. 7. Распределение температур для первого варианта

В отличие от первого во втором варианте убрано утепление колонны, а сама колонна смещена по диагонали внутрь помещения (рис. 8) на половину ее сечения. Другие исходные данные оставлены без изменения. Это привело к повышению температуры в опасной зоне до $12,03^{\circ}\text{C}$, что выше температуры выпадения конденсата. При этом усредненное по расчетному фрагменту стен сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций равно $1,54 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$.

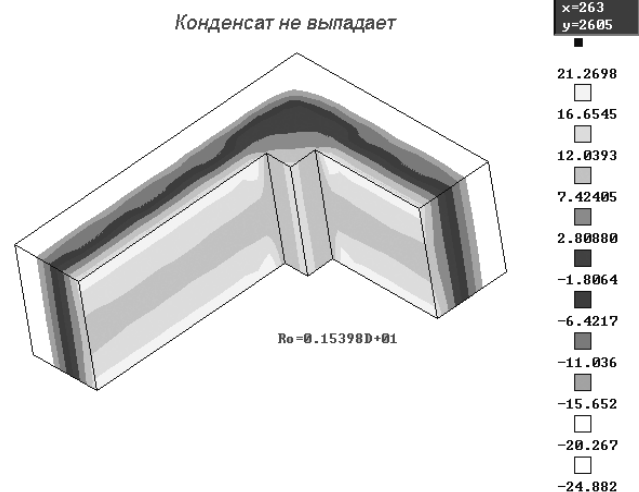


Рис. 8. Результат расчета трехмерного температурного поля по второму варианту

В третьем варианте колонна из ее первоначального углового положения (рис. 6) смещена на габарит ее сечения и дополнительно утеплена. Таким образом колонна находится в толще стены и одна из ее граней находится заподлицо с внутренней гранью стены.

При таком решении выпадение конденсата на внутренней грани стены не отмечается, но температура на внутренней грани понижается до 9,0°C при некотором снижении усредненного сопротивления теплопередаче.

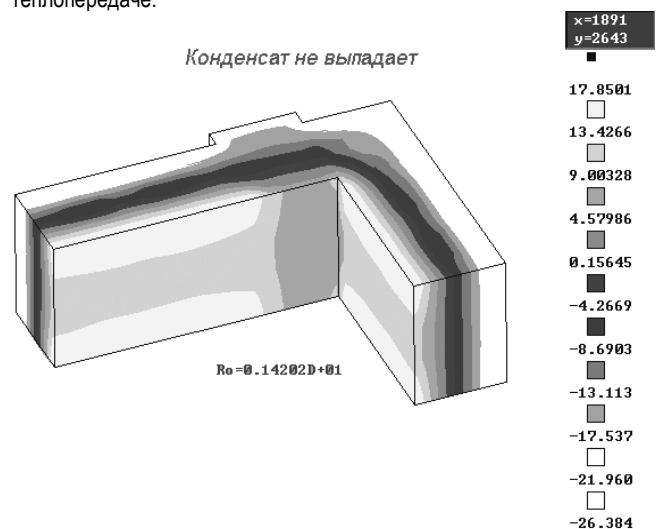


Рис. 9. Результаты расчета для третьего варианта

Наиболее благоприятное распределение температур оказалось в четвертом варианте, который отличается от третьего добавлением вентилируемой воздушной прослойки внутрь стены. Дополнительное утепление колонны расположено при этом в толще воздушной прослойки. Такое конструктивное решение позволило повысить до 9,5°C температуру в опасной зоне, а усредненное сопротивление теплопередаче составило 1,64 м²·°C/Вт.

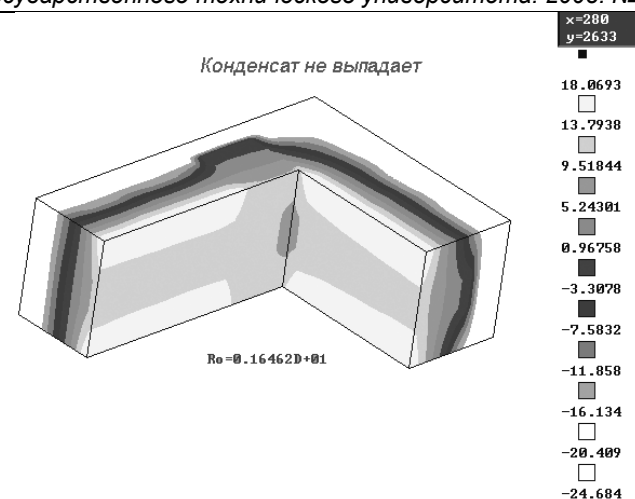


Рис. 10. Распределение температуры в стене с воздушной вентилируемой прослойкой

Выводы. Полученные результаты наглядно демонстрируют возможности трехмерного моделирования распределения температур при проектировании узлов ограждающих конструкций. Взаимное размещение элементов ограждения оказывает значительное влияние на температурный режим помещения. Оптимальный подбор материалов, геометрии узлов, взаимного расположения конструктивных элементов позволяет снизить теплотери зданий. Целесообразна дальнейшая работа в данном направлении с целью повышения эффективности эксплуатации жилого фонда.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ТКП 45-2.04-43-2006 (02250). Строительная теплотехника. Нормы проектирования. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Мн., 2007.
2. Рекомендации по проектированию энергосберегающих ограждающих зданий системы «ЮНИКОН» - М.: Москомархитектуры, 2002. – 170 с.
3. Пособие 2.04.01-96 к СНБ 2.01.01-93 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций – Мн.: Минстройархитектуры, 1996. – 67с.
4. Сайт www.know_house.ru/info_new.php

Материал поступил в редакцию 10.12.07

MATCHAN V.A., DAVYDIUK A.I.; POLIUCHOVICH A.A.; TUZIN Y.A. Heat-insulation of monolithic skeleton buildings

Element of monolithic skeleton buildings with advanced heat losses are considered. Three-dimensional temperature fields of junction of column and external walls with different skeleton placements were investigated. Conclusions were made on the ability to decrease the building heat losses by the optimal choice of materials, units geometry and mutual placement of construction elements.

УДК 711.559

Кудиненко А.Д., Козич А.В.

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ЦЕНТРА АГРОГОРОДКА «ЛУКОВО» МАЛОРИТСКОГО РАЙОНА

Введение. В соответствии с республиканской программой по формированию агрогородков на месте существующего сельскохозяйственного объединения «Красный партизан» в п. Луково строится агрогородок. Проектом предусматривается модернизация производственной зоны и совершенствование архитектурно-планировочной структуры застройки общественного центра и жилого сектора.

Реконструкции подвергается сеть улиц и дорог населенного пункта, модернизация инженерных коммуникаций, строительство новых жилых домов и реконструкция зданий общественного назначения (детсад-ясли, школа, кафе, сельский совет).

Сегодня формирование агронаселенных мест находится в начале

качественно нового этапа возрождения. Принятие республиканской программы по созданию агрогородков предопределено направлением значительных капитальных вложений в инфраструктуру, жилье, культурно-бытовое и общепроизводственное строительство. Учитывая, что в республике преобладают малые и средние населенные пункты (до 50 тыс. жителей) программа строительства агрогородков приобретает особо важное значение. С целью «оживления» жизни в этих населенных пунктах – схемой районной планировки предусматривается создание агрогородков во всех областях республики.

В Малоритском районе Брестской области на базе населенного пункта Луково строится агрогородок. Выбор данного населенного пункта был определен рядом факторов:

Кудиненко Анатолий Дмитриевич, кандидат архитектуры, профессор кафедры архитектурного проектирования и рисунка Брестского государственного технического университета (БрГТУ).

Козич А.В., ассистент кафедры архитектурного проектирования и рисунка БрГТУ. Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.