

# Ударят тепловизором по строительному браку

Учёные пермского политеха «просветили» стены пермских домов в поисках утечек тепла

Начало отопительного сезона добавило цифр в наши коммунальные счета. Самое время задаться вопросом: а насколько хорошодерживают тепло наши квартиры? В 2014 году в России в числе обязательной строительной документации появятся теплотехнические паспорта. Это неотъемлемая часть общего курса на повышение уровня энергосбережения зданий. На Западе практика разделения жилых домов по «классам энергоэффективности» существует давно. В любом агентстве по продаже или аренде недвижимости покупатель может увидеть рядом с фотографией дома шкалу, на которой указан класс энергоэффективности дома. Путём несложных подсчётов человек может сразу прикинуть, во сколько ему будет обходиться содержание квартиры или дома: ведь тепло, которое просачивается сквозь стены и щели здания, придётся «добривать» из батарей и, соответственно, платить за него.

**В** ходе подготовки к созданию теплотехнических паспортов специалисты кафедры строительного инженеринга и материаловедения Пермского национального исследовательского политехнического университета (ПНИПУ) провели обследование наружных стен объектов разных типов строительства с помощью тепловизионного оборудования (тепловизора). Исследование подверглись построенные в период с 2002 по 2012 годы 16 многоэтажных жилых домов в разных районах города. Замеры производились зимой при температуре от -8 до -14°C. Здания возведены по различным технологиям строительства, применяемым в Перми.

Наиболее популярными технологиями сегодня являются монолитный и сборно-монолитный каркас (СМК), кирпичное строительство и панельное домостроение.

Согласно нормативам,

при кирпичном домостроении для обеспечения требуемой теплозащиты толщина стены должна быть около 200 см. Это ведёт к огромной нагрузке на фундамент и к значительному удорожанию строительства. Поэтому современные кирпичные дома, строго говоря, не совсем кирпичные: в «тело» стены вкладывается утеплитель — пенополистирол, минеральная вата.

Основа технологии каркасного домостроения — несущий каркас из основных железобетонных элементов. Наружные стены при этом могут быть исполнены из различных материалов: газо- или пенобетона, того же кирпича с дополнительным утеплением...

В панельном домостроении в Перми наиболее часто используются панели серии 97 и Э600. «Девяносто седьмая» серия — это, по аналогии с кирпичными домами, «слоёный пирог». Жёсткость такой панели обеспечивается арматурой, внутри же находится теплоизоляционный слой, в качестве которого чаще всего используют плиты из пенополистирола и жёсткой минеральной ваты. Панели «шестисотой» серии — однослойные, выполняются из энергоэффективного материала — газобетона. С наружной стороны такую панель защищают от атмосферных воздействий защитно-отделочным покрытием.

Исследователи поставили перед собой цель определить наиболее эффективную с точки зрения теплосбережения технологию строительства, указать на возможные последствия выявленных недостатков в ходе эксплуатации, а также дать рекомендации по устранению этих недостатков.

На снимках тепловизора видны участки теплопотерь. Синий цвет — холодный, жёлтым и красным отобра-

жены зоны наиболее высоких теплопотерь.

Комментируя результаты исследования, специалисты ПНИПУ указывают, что проблемы теплозащиты монолитных и сборно-монолитных конструкций «обусловлены наличием теплопроводных включений и воздушной прослойки между теплоизоляционным слоем и стеной, которая может существенно снизить сопротивление теплопередаче конструкции».

Не лишена недостатков и кирпичная кладка, полагают учёные: «В современных многослойных фасадных системах облицовочный слой отделён утеплителем от конструктивной части кирпичной стены, что ухудшает его температурный режим и повышает число циклов замораживания и оттаивания... Поглощённая кирпичами влага, при заморозках переходя в твёрдое состояние (лёд), разрушает кирпич».

Трёхслойная панель (97-я серия) может быть не устойчива к температурно-влажностным воздействиям осенью, весной и зимой. Кроме того, «такие панели имеют значительное количество теплопроводных элементов: закладных деталей и внутренних связей, снижающих общее термическое сопротивление», — пишут исследователи.

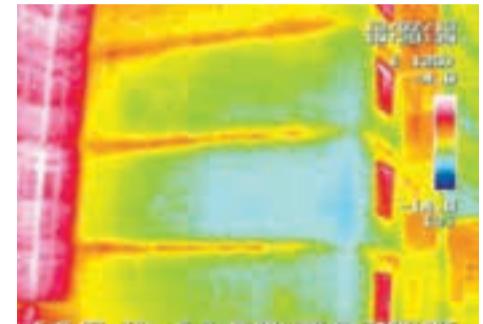
«Безусловными преимуществами перед многослойными стеновыми конструкциями обладают однослойные ограждения», — заключают авторы исследования. Это видно даже по снимкам тепловизора: «тревожных» жёлтых и красных цветов на них — минимальное количество. «Более высокий коэффициент однородности стены, естественная миграция водяных паров, препятствующая увлажнению конструкций и снижению теплотехнических характеристик — это лишь небольшая часть «плюсов» однослойных ограждающих конструкций», — заключают в ПНИПУ. Из недостатков панелей серии Э-600 исследователи фиксируют возможность появления микротрещин, необходимость защиты фасадов от осадков и сравнительно высокую влажность в начальный период эксплуатации — то есть вполне устранимые как в ходе строительства, так и в процессе эксплуатации здания.

Описывая рекомендации застройщикам, учёные указывают на два основных «слабых звена»: необходимо проработать более эффективную

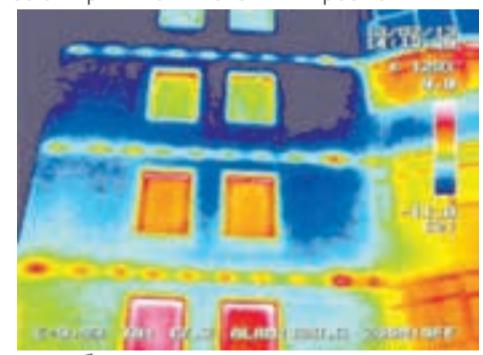
Что показало исследование?



Пример кирпичного домостроения: Грачёва, 19. Тепловизор выявил зоны повышенных температур между этажами, в углах здания, в местах примыкания оконных проёмов



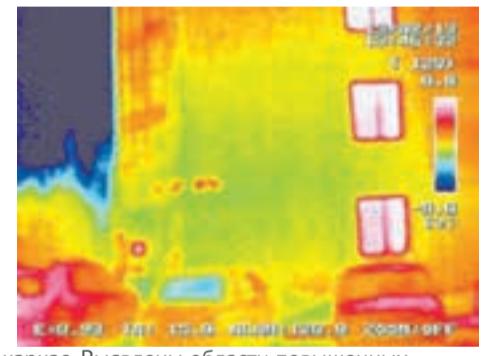
Хабаровская, 56 — здание выполнено по технологии сборно-монолитного каркаса. Выявлены теплопроводные области в межэтажных перекрытиях, области повышенных температур в зоне примыкания оконного стеклопакета к профилю, в зоне оконных откосов



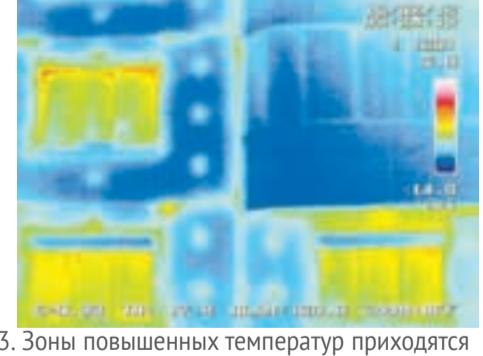
Дом по ул. Черняховского, 57, который построен из панелей серии Э-600. Области незначительного повышения температуры — во внутренних углах здания и в местах примыкания стеклопакетов



Съёмка дома по ул. Беляева, 40д — монолитный каркас. Выявлены области повышенных температур в зоне оконных откосов, значительные теплопотери через стеклопластиковые окна



Дом из панелей 97-й серии: ул. Делегатская, 43. Зоны повышенных температур приходятся на места стыка панелей и по их периметру, а также в районе примыкания стеклопакетов



теплоизоляцию подвалов и оконных блоков. Застройщикам, использующим кирпичную кладку, каркасные технологии и технологии СМК, рекомендуется обратить внимание на утепление монтажных швов, углов стен, стыков между этажами, а

также «применять более эффективный утеплитель».

Ведь теплопотери дома неизбежно ложатся финансовым грузом на покупателей жилья. И если данные тепловизора будут, как на Западе, прилагаться к техпаспорту квартиры, потребитель бы-

стро научится вычислять, во что ему обойдётся проживание в «дырявом» доме. Тем более, что с Нового года затраты на капитальный ремонт домов будут нести сами жители. И устранение строительных халатностей будет влетать нам в копеечку.

## Список домов, обследованных тепловизором:

- 10-этажный жилой дом, ул. Анри Барбюса, 53, кирпич;
- 16-этажный жилой дом, ул. Веры Фигнер, 2, кирпич;
- 16-этажный жилой дом, ул. Грачёва, 19, кирпич;
- 16-этажный жилой дом, ул. Хабаровская, 56, СМК;
- 17-этажный жилой дом, ул. Янаульская, 38, СМК;
- 16-этажный жилой дом, ул. Докучаева, 40б, панель серии Э-600;
- 10-этажный жилой дом, ул. Докучаева, 42а, панель серии Э-600;
- 16-этажный жилой дом, ул. Кисловодская, 15, панель серии Э-600;
- 10-этажный жилой дом, ул. Черняховского, 57, панель серии Э-600;
- 10-этажный жилой дом, ул. Янаульская, 30, панель серии Э-600;
- 16-этажный жилой дом, ул. Холмогорская, 2г, каркас серии 1.020;
- 25-этажный жилой дом, ул. Чернышевского, 15а, монолитный каркас;
- 25-этажный жилой дом, ул. Беляева, 40д, монолитный каркас;
- 16-этажный жилой дом, ул. Докучаева, 52, монолитный каркас;
- 10-этажный жилой дом, ул. Делегатская, 43, панель серии 97;
- 10-16-этажный жилой дом, ул. Уссурийская, 27а, панель серии 97.