ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИ НЕОДНОРОДНЫХ НАРУЖНЫХ СТЕН МНОГОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА

М. К. Турдалиева
Ташкентский архитектурно-строительный институт

АННОТАЦИЯ

В данной статье исследуются экспериментальные исследования тепловой неоднородности наружных стен многоэтажного жилого дома.

Ключевые слова: строительство, архитектура, здания, конструкция, здания.

EXPERIMENTAL STUDIES OF THERMAL INHOMOGENEOUS EXTERNAL WALLS OF A MULTI-STOREY RESIDENTIAL BUILDING

M. K. Turdaliyeva
Tashkent Institute of Architecture and Civil Engineering

ABSTRACT

This article examines experimental studies of the thermal heterogeneity of the outer walls of a multi-storey residential building.

Keywords: construction, architecture, buildings, construction, buildings.

ВВЕДЕНИЯ

Большинство существующих многоквартирных жилых зданий на территории Узбекистана имеют наружные ограждающие конструкций с теплотехническими показателями, не соответствующими современным требованиям. Это связано с особенностями конструктивных решений ограждений в сейсмических районах строительства, обязательно включающими монолитные элементы - антисейсмические пояса, сердечники, элементы каркаса и ядра жесткости. Эти элементы, обеспечивая прочность, жесткость и устойчивость конструкций, одновременно являются мощными теплопроводными включениями в более теплых стеновых кладочных материалах. Теплотехническая неоднородность (мостик холода, тепловой мостик) – область ограждающей конструкции с неоднородным температурным полем, искажение которого вызвано теплопроводным включением и/или

изменением сечения конструкции. Реальные ограждающие конструкции в силу их неплоскостности, наличия традиционных теплопроводных элементов, примыкающих конструкций всегда являются теплотехнически неоднородными. Это могут быть: сопряжения стены с плитой перекрытия, стены с балконной плитой, стены с цокольным ограждением, стены с оконными и дверными откосами. В зависимости от причин возникновения мостики холода могут быть двух типов: конструктивные и геометрические. Причина возникновения конструктивных мостиков холода – сочетание строительных материалов с разными коэффициентами теплопроводности, а геометрических – изменение формы плана здания, например, образование внешнего или внутреннего угла. Наличие мостиков холода приводят к таким последствиям как образование и распространение плесени; появление конденсата; увеличение затрат на отопление помещений.

ЛИТЕРАТУРА И МЕТОДОЛОГИЯ

Избежать появление мостиков холода на стадии строительства - сложная задача. В основном, решением проблемы устранения «утечки тепла» занимаются после сдачи объекта в эксплуатацию, когда температура наружного воздуха достигает отрицательных температур.

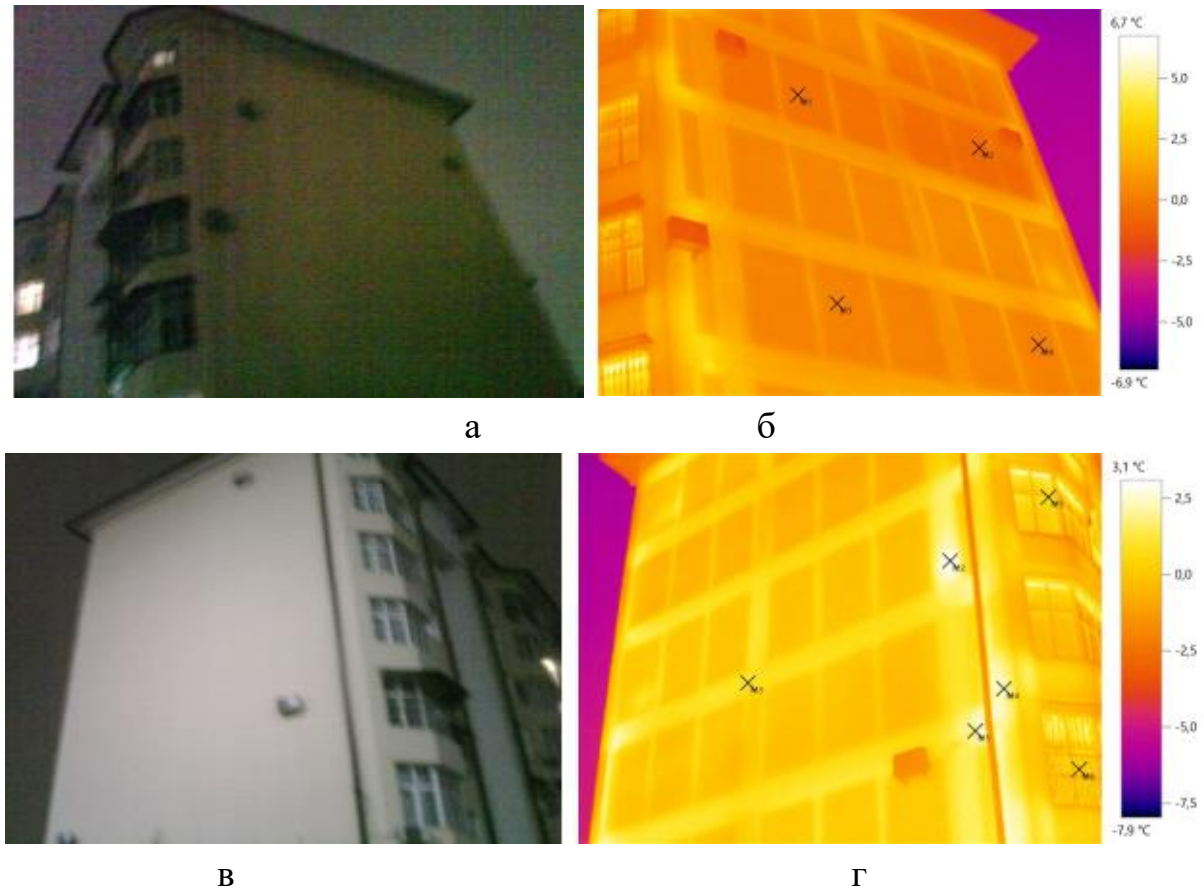
Один из современных методов получения информации о фактическом состоянии наружных ограждающих конструкций зданий – тепловизионная съемка. В настоящее время использование ***тепловизионной техники*** позволяет путем бесконтактного термографирования поверхности ограждающих конструкций выполнить качественный анализ температурного поля ограждения и определить границы изотермических поверхностей. Результаты полученных в процессе тепловизионного контроля термограмм позволяют выявить температурные аномалии в краевых зонах ограждающих конструкций здания, благодаря своей наглядности и достоверности.

27 декабря 2020 года было проведено обследование эксплуатируемого семиэтажного жилого дома, расположенного в Миробадском районе г. Ташкента, с целью определения в нем наиболее уязвимых мест с точки зрения тепловых потерь. Конструктивная система дома - с несущими стенами. Несущие стены представляют собой кладку из обыкновенного кирпича на цементно-песчаном растворе с железобетонными включениями в виде антисейсмических поясов в уровне перекрытий и над оконными проемами , а также сердечников по границам оконных проемов и в местах пересечения наружных и внутренних несущих стен. Конструктивное решение покрытия

здания представляет собой чердачную крышу. Перекрытия плитные с использованием железобетонных многопустотных плит.

ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛТАТЫ

При проведении экспериментов температура наружного воздуха составляла минус 2,6°С. Обследование выполнялось с помощью тепловизора testo 876. Тепловизионные измерения были выполнены по квадратам. Разбивка на квадраты произведена с захватом в обзорное поле тепловизора теплотехнически неоднородных участков ограждающих конструкций оболочки здания: в зонах окон и балконных дверей, оконных откосов, в ограждениях цокольного этажа и чердака (рис.1). Внутри каждого квадрата выделены реперные (базовые) участки, т.е. зоны без температурных аномалий. Это необходимо для того, чтобы выполнить контактные измерения температуры и настроить тепловизор.



а б

в г

Рис 1. Общий вид (а и в) и детальная термограмма (б и г) фрагмента торцевого фасада здания.

Наибольшие тепловые потери зафиксированы на всех этажах жилого дома через оконные блоки и остекленные лоджии (рис. 2).



Рис 2. Общий вид (а) и детальная термограмма (б) фрагмента фасада

Термограммы показали, что значительные тепловые потери наблюдаются на участках сопряжения стен с балконной плитой (рис. 3).



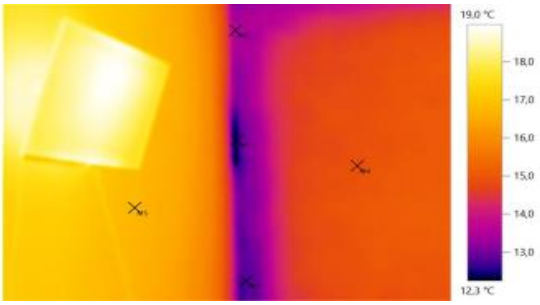
а б

Рис 3. Общий вид (а) и детальная термограмма (б) фрагмента фасада с конструкций сопряжения стены с балконной плитой

При проведении тепловизионного обследования внутри жилой комнаты торцевой квартиры, расположенной на первом этаже здания были выявлены участки с повышенными теплопотерями (рис. 4).



а б



в

Рис 4. Общий вид (а) и термограммы верхнего горизонтального угла (б) и вертикального угла (в) комнаты

Наиболее низкие температуры на внутренней поверхности наружной стены (10,6 ^{o}C) наблюдались в месте сопряжения плиты перекрытия и стены – в верхнем углу (рис. 4, б). В месте расположения железобетонного сердечника – вдоль вертикального угла (рис. 4,в) средние значения температуры оказались несколько выше и составили 12,4 ^{o}C.

ВЫВОД

Выполненными тепловизионными исследованиями подтверждена тепловая неоднородность наружных стен многоэтажных жилых зданий. Это показывают и сами тепловизионные картины, и полученные значения температур на наружной поверхности ограждений.

Максимальная разница температур, замеренных в разных точках на наружной поверхности стен составляла 4^{0}C, а на внутренней поверхности – $4{,}6^{0}$C. Замеры температур на поверхностях стен позволили установить и зону влияния теплопроводных включений на термическое сопротивление смежных участков кирпичной кладки. В ширина зоны влияния составила от 15 до 32 см.

Из термограмм видно, что теплопотери через ограждающие конструкции очень существенны. Причиной возникновения мостиков холода в местах стыков является низкое качество строительно – монтажных работ, отсутствие теплоизоляции.

Всеобщее стремление минимизировать затраты энергии на создание и поддержание комфортных параметров микроклимата в зданиях определяет необходимость более достоверных способов оценки теплотехнических качеств технических решений наружных ограждающих конструкций, принимаемых в проектной документации, чтобы повысить качество проектирования.

REFERENCES

1. КМК 2.01.03-96 Строительство в сейсмических районах - Ташкент: AQATM/ - 1996.
2. КМК 2.01.04-2018 Строительная теплотехника – Ташкент: AQATM/ - 2019.
3. ТКП 45-2.04-43-2006 Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования – Минск, 2006
4. СП. 1325800.2015 Конструкции ограждающие зданий. Характеристики теплотехнических неоднородностей – М: Минстрой России, 2015 – 67 с.