

СОСТАВЛЯЮЩИЕ ТЕПЛОПOTЕРЬ ЗДАНИЙ ПЕРВЫХ МАССОВЫХ СЕРИЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ИХ СТРУКТУРЫ

Г.Г.Фаренюк

Научно-исследовательский институт строительных конструкций, г.Киев

Одной из определяющих задач реконструкции зданий является коренное улучшение энергетических характеристик зданий. Собственно само понятие «реконструкция» и определяет направленность проводимых работ – изменение характеристик объекта, направленное на их улучшение. В связи с этим, необходимо определиться с терминологией, так как в нашей научной литературе существует несколько понятий, определяющих вышеуказанный процесс. Достаточно часто используют понятие «термореновация». Однако этот термин совершенно не подходит к процессу реконструкции отечественных зданий, так как по своей сути определяет процесс ремонтно-строительных работ, направленных на восстановление до проектного уровня теплотехнических характеристик ограждающих конструкций зданий. Для зданий подлежащих реконструкции, то есть зданий первых массовых серий и последующих серий, восстановление проектного уровня теплоизоляции очевидно недостаточно на текущий момент, поэтому проводить только термореновацию, явно нецелесообразно. Для отечественных зданий должна проводиться как минимум, термомодернизация – то есть комплекс ремонтно-строительных работ, направленных на повышение теплотехнических показателей ограждающих конструкций и обеспечения их соответствия современным нормам, а как максимум, термореконструкция – то есть комплекс ремонтно-строительных работ, направленных на повышение теплотехнических показателей ограждающих конструкций и инженерного оборудования с целью обеспечения требований по энергоэффективности здания.

Единственным показателем энергоэффективности зданий при проектировании теплоизоляции по существующей отечественной нормативной базе [1] является сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций. Этот показатель является определяющим при выборе конструктивного решения наружных ограждений зданий при их термомодернизации, что, как показано в [2], является одним из недостатков этих норм. В настоящее время существует два подхода к нормированию теплоизоляции зданий – поэлементный и интегральный. При поэлементном подходе нормируются только теплоизоляционные характеристики ограждающих конструкций, при интегральном подходе ограничиваются допустимые теплотери здания в целом. Интегральный принцип позволяет осуществлять гибкое проектирование теплоизоляции зданий, дает четкую физическую характеристику объекта строительства – здания в целом. Однако переход только к нормированию интегральных тепловых характеристик здания внесет неопределенность при проектировании строительных объектов, так как теоретически возможна ситуация, когда задается максимальная характеристика одного-двух ограждений, а остальные будут иметь низкие теплоизоляционные характеристики и при этом интегральные теплотери будут удовлетворять нормативным значениям. Вопросы теплового комфорта при этом будут оставаться за рамками требований.

Поэтому необходим подход, при котором устанавливаются как требования к элементам здания по их теплоизоляции, так и требования к зданию в целом.

В ряде стран существует именно такой принцип нормирования [2]. При общей тенденции к повышению уровня теплоизоляции зданий в целом существует определенный разброс в нормировании поэлементных характеристик. При этом тезис «Все, что делается на Западе – правильно» далеко не является априорным. Нормирование – это прежде всего политика государства в данной технической области и влияние на эту политику оказывают экономические особенности государства, такие как, например, наличие мощных отечественных производителей эффективных теплоизолирующих материалов. Такие производители естественно лоббируют собственные интересы и влияют на принятие нормативов, обязывающих к росту потребления теплоизолирующих материалов. Украинские производители эффективных теплоизолирующих материалов пока не могут конкурировать с известными европейскими брендами, поэтому при установке государственных нормативов должен быть взвешенный подход, с учетом действительных энергетических показателей зданий, структуры их теплопотерь, возможностей отечественного производства строительных материалов и общей экономической ситуации в стране.

Проведем анализ энергетических характеристик типового отечественного здания при различных сценариях нормативной базы.

Рассмотрим девятиэтажное здание 464 серии со следующими характеристиками:

Длина – 45,2 м, ширина – 13,04 м, высота 25,2 м, коэффициент остекленности 0,22.

В качестве определяемых параметров установлены общие теплопотери здания за месяц в кВт/ч и структура теплопотерь по элементам здания.

На рис.1 приведена структура теплопотерь здания при проектных уровнях теплоизоляции ограждающих конструкций. Воздухообмен в зданиях указанной серии обеспечивается за счет инфильтрации воздуха через оконные проемы и удаления его через вытяжки в кухонных и санитарных помещениях квартиры. Нормативное значение воздухопроницаемости окон в соответствии с действующим СНиП II-3-79** составляет $10 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па})$. Суммарный воздухообмен в здании при этом равен $0,5 \text{ л}/\text{час}$, а нормируемый воздухообмен близок к нормируемой по санитарно-гигиеническим требованиям величине $3 \text{ м}^3/\text{м}^2$ жилой площади. При указанных проектных характеристиках наибольшая составляющая теплопотерь приходится на наружные стены – 39 %, а затем - потери на воздухообмен 35%.



Рисунок 1 Структура теплопотерь здания при проектных характеристиках ограждающих конструкций по нормам до 1994 г.

Термомодернизация здания до уровня действующих в Украине нормативных требований существенно изменяет структуру теплотерь здания. При этом структура теплотерь зависит прежде всего от конструктивного исполнения утепления наружных стен. Теплоизоляция стен материалами типа газобетона снизит долю теплотерь через стены до 23,5 %, обеспечение нормативов по теплоизоляции окон снижает в абсолютном значении теплотери через них, а в относительном их доля несколько возрастает до 26% и существенно увеличивается относительная доля потерь на подогрев и фильтрующегося воздуха – 46 %. (рис.2)

Применение систем утепления стен на основе пенопластов уменьшает долю потерь через них до 19 %, а доля потерь через окна при их нормативных характеристиках составляет 27 % (рис.3).

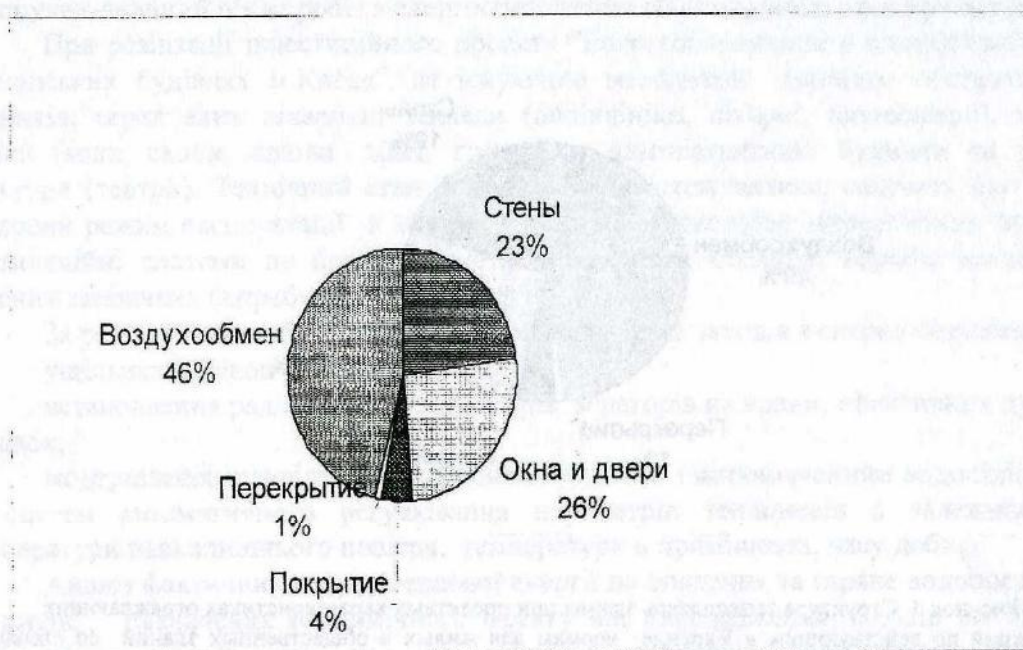


Рисунок 2 Структура теплотерь здания при проектных характеристиках ограждающих конструкций по действующим в Украине нормам для жилых и общественных зданий со стенами с утеплителем газобетоном

Отметим, что обеспечение требований по теплоизоляции норм, действующих в России для климатических зон близких к 1 температурной зоне Украины приводит к достаточно несбалансированной структуре теплотерь - теплотери через окна почти вдвое выше, чем через стены (33 % и 17 % соответственно). Именно этот дисбаланс в структуре теплотерь определяющих видов ограждающих конструкций типовых зданий вызывает серьезную критику российских специалистов принятой в России системы нормативных поэлементных требований. Также отметим, что наиболее сбалансированы применительно к нашим объектам нормативные требования к теплоизоляции ограждающих конструкций зданий существующие в Германии, Польше. Этого нельзя сказать о требованиях в таких странах, как Финляндия, Латвия, Дания, где, как отмечалось выше, развита промышленность волокнистых теплоизоляционных материалов. При использовании норм этих стран теплотери через окна будут вдвое выше, чем через стены [2].

Таким образом, при современных тенденциях в нормировании теплоизоляции зданий превалирующими в структуре теплотерь многоэтажных зданий являются три

составляющие – теплопотери через стены, теплопотери через окна и теплопотери на подогрев воздуха, поступающего в помещения за счет инфильтрации и работы системы вентиляции. Теплопотери через перекрытия занимают малую долю в общей структуре. Во всех случаях при проведении только термомодернизации зданий в структуре теплопотерь преобладают инфильтрационно-вентиляционные потери. С одной стороны, эти теплопотери неизбежны, так как смена воздуха в помещениях – обязательное условие обеспечения жизнедеятельности человека. С другой – их уменьшение вполне возможно при проведении термореконструкции зданий. И уменьшение этих теплопотерь – один из основных резервов энергоэффективности зданий.



Рисунок 3 Структура теплопотерь здания при проектных характеристиках ограждающих конструкций по действующим в Украине нормам для жилых и общественных зданий со стенами с утеплителем из полимерных материалов

При решении только задачи термомодернизации необходимо обеспечивать равнозначность энергопотерь через глухие и светопрозрачные участки стен.

Так утепление стен и окон до существующих отечественных нормативов приводит к снижению теплопотерь до 64 %. В зависимости от конструктивного решения стен теплопотери могут возрастать на 10 % в рамках действующих нормативов. Несмотря на то, что существующие в Украине максимальные требования к теплоизоляции наружных стен на 12 % ниже, чем в России, суммарные теплопотери здания, термомодернизированного по отечественным нормам на 2 % ниже за счет более высоких (на 20 %) требований к окнам.

Литература

- 1 СНиП II-3-79**. Строительная теплотехника.
- 2 Фаренюк Г.Г. Система проектирования теплоизоляции зданий. Анализ отечественной нормативной базы. – Оконные технологии, № 11, 2002.