

СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕКОНСТРУКЦИЯ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ В СТАНДАРТЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ

Л. Н. Данилевский
УП «Институт НИПТИС», г. Минск

Тепловой модернизацией зданий в Республике Беларусь начали заниматься с середины 95 гг.

Начинали практически с нуля. Отсутствовала как нормативная, так и техническая база выполнения работ. Первыми шагами в направлении энергосбережения в зданиях были установка счетчиков тепловой энергии, замена регуляторов на ИТП зданий общественного фонда, в первую очередь здравоохранения и школ. Здесь наш институт стал одним из пионеров в разработке регуляторов теплоснабжения зданий. Мы разработали первый в республике программирующий регулятор на микропроцессорной технике, по своим функциональным возможностям, надежности функционирования и простоте обслуживания, не уступающий импортным аналогам. Разработаны несколько модификаций регулятора, в том числе для управления мощностями тепла на ИТП различной мощности и ЦТП, с возможностью регистрации всех данных по учету и регулированию и передаче их на диспетчерский пункт сетевого района.

С 1995 г. началось выполнение пилотных проектов по утеплению зданий и выполнению комплекса работ по тепловой модернизации зданий.

Надо отметить, что на этом этапе мы получили значительную консультативную помощь в рамках программы консультативной помощи от наших немецких коллег из института "IWU", г.Дармштадт. В 1996 г. был выполнен первый в республике совместный белорусско-германский проект комплексной тепловой модернизации пятиэтажного 80-квартирного жилого дома старой застройки (1968 г., 335 серия). С нашей стороны генеральным проектировщиком и генеральным подрядчиком выполнения работ выступал институт "НИПТИС", с германской - "IWU" и фирма "Капарола", которая бесплатно поставила материалы для утепления, документацию по системе утепления, обучила рабочих и провела сопровождение работ. Мониторинг уровня теплопотерь показал 50% снижение потребления тепла по результатам нескольких отопительных сезонов.

Аналогичный проект был выполнен при финансовой поддержке со стороны "TACIS" в 1998 г. На этих пилотных проектах накапливался опыт тепловой модернизации, готовилась нормативная база выполнения работ. В 2000 г. наш институт выпустил первое пособие к СНБ "Строительная теплотехника" "Проектирование и устройство тепловой изоляции ограждающих конструкций жилых зданий (ПЗ - 2000)".

В настоящее время разработаны уже несколько систем теплоизоляции и ежегодно они прибывают. В этом направлении в республике значительные сдвиги по сравнению с серединой 90-х годов. В настоящее время идет массовая тепловая модернизация зданий. Технология работ уже отработана многими фирмами и сейчас даже при первом строительстве из мелкоштучных элементов или в других конструктивных системах используется технология наружного утепления методом "Термо-шуба".

Следует отметить, что стоимость работ по утеплению зданий за этот период также существенно снизилась, с 50 – 70 \$/за м² до 27 – 30 \$/за м² утепления зданий. Большим успехом мы считаем согласование с пожарными службами Республики Беларусь системы утепления зданий на основе пенополистирола до 9 этажей. Это решает проблему использования отечественного полистирола в системах утепления и существенного снижения стоимости работ. Что касается минеральной ваты марки 75 и выше, наша промышленность не освоила выпуск качественных утеплительных материалов на устаревшем технологическом оборудовании. Необходима закупка новых технологических линий, стоимость которых от 8 до 16 млн.\$.

Уже в 2003 г. СМ РБ принят ряд постановлений, который еще более активизирует работы по тепловой модернизации зданий. В этом плане важнейшим является постановление № 45 от 17.01.2003 г. В этом постановлении утверждены прогнозные задания по тепловой модернизации жилых зданий типовых проектов первых массовых серий до 2015 года по областям, крупным городам и республике в целом. На 2003 г. намечено под тепловую модернизацию 610 тыс. м² зданий старого жилого фонда. Одновременно доведены задания по строительству фонда зданий для отселения граждан из ветхих и аварийных жилых домов. Одним из источников финансирования работ постановлением предписывается использовать средства, полученные от продажи встроенных и пристроенных помещений в жилом фонде, а также объектов соцкультбыта.

Постановлением принято целесообразным проводить тепловую модернизацию жилого фонда жилыми массивами с целью создания зон энергоэффективной эксплуатации жилья.

Начиная с 1 июля 2003 г. намечен ввод в эксплуатацию жилья с поквартирным регулированием и учетом. На наш взгляд, данное постановление недостаточно обеспечено существующей в республике технической базой.

Очень важно определить уровень качества выполнения работ по утеплению. Постановлением № 1820 от 27.12.2002 г. предусмотрено проводить при приемке зданий нового строительства и после тепловой реконструкции приборный контроль на соответствие сопротивления теплопередаче нормативным требованиям. Такой контроль уже выполняется и выявил много погрешностей в строительстве.

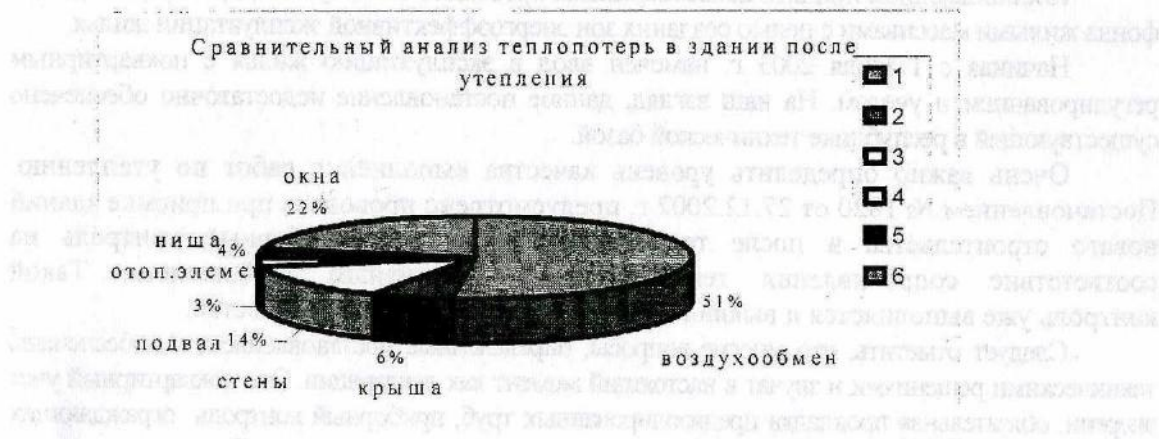
Следует отметить, что многие вопросы, определенные постановлением, не обеспечены техническими решениями и звучат в настоящий момент как декларации. Это поквартирный учет энергии, обязательная прокладка предизолированных труб, приборный контроль ограждающих конструкций на соответствие сопротивления теплопередаче нормативным требованиям.

Остановимся подробнее на проблеме приборного контроля ограждающих конструкций. При подготовке постановления предполагалось использование для этой цели тепловизионной аппаратуры. Однако тепловизор имеет достаточно ограниченные возможности и позволяет лишь визуально оценить теплотехническую неоднородность ограждающих конструкций и указать на явный брак строителей. Чтобы получить количественные результаты, необходимо выполнить измерения в соответствии с ГОСТ 1824. Существующая процедура измерений рассчитана на стационарные температурные условия с суточными перепадами температур не более $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$, что практически нереализуемо в погодных условиях Республики Беларусь. К тому же регламентируется выполнение измерений в течение 14 суток, что совершенно нереально при выполнении массовых обследований всех вновь построенных и реконструированных зданий. Назрела практическая необходимость в разработке нового стандарта выполнения измерений, обеспечивающего их выполнение в нестационарных температурных условиях. Необходимые технические решения, сочетающие тепловизионный контроль, контактные методы и численное математическое моделирование, обрабатываются в настоящее время в нашем институте.

Вопрос, который следует ставить после выполнения тепловой модернизации зданий - "Достигнуты ли эти результаты по снижению энергозатрат в здании, на которые рассчитывали проектировщики?" Исследования фактического сопротивления теплопередачи зданий в течение ряда лет после тепловой модернизации показали накопление влаги в утеплителе и снижение фактического сопротивления теплопередачи по сравнению с расчетным. В новой редакции стандарта Беларуси "Строительная теплотехника", который должен выйти в текущем году, предлагается коэффициент теплопроводности материала выбирать с учетом этого факта.

Наконец, как в новом строительстве, так и при тепловой модернизации зданий остается проблема обеспечения нормативного воздухообмена и потерь тепла с удаляемым из помещений воздухом, которые достигали 50% общего уровня теплотерь. Система свободного воздухообмена, принятая в современных жилых зданиях, не выполняет в достаточной степени своих функций и обладает рядом неустраняемых недостатков.

Первый. Новые нормативные значения термического сопротивления ограждающих конструкций приводят к распределению уровня теплотерь, имеющему вид, представленный на диаграмме рисунке. Максимальное значение теплотерь относится к воздухообмену, достигая 50% от общего уровня, т.е. дальнейшие перспективы энергосбережения в зданиях связаны, прежде всего с возвратом тепла, уходящего с теплым



Второй. Переход к утепленным ограждающим конструкциям и окнам нового поколения с повышенным термическим сопротивлением обостряет проблему поддержания нормативного воздухообмена в помещениях. Более того, имеются противоречия в требованиях существующих нормативных документов. СНИП «Жилые помещения» говорит о необходимости путем свободного воздухообмена поддержания его кратности на уровне 1,2т 1/час. В то же время в СНБ «Теплозащита зданий» говорится о минимальной воздухопроницаемости окон. Фактически промышленные предприятия Республики Беларусь освоили выпуск окон практически герметичных. При утепленной стене, герметичных оконных конструкциях и герметичной заделке окон в стенную конструкцию не остается неплотностей, которые могли бы поддержать нормативный уровень воздухообмена, остается возможность поддержания необходимого воздухообмена путем открывания окон или форточек. Однако, при этом почти теряется смысл в производстве окон нового поколения и, тем более, освоения окон с еще более высоким термическим сопротивлением. Устройство клапанов или сознательная разгерметизация окон не укладывается в логику развития современных оконных технологий, т.к не следует забывать, что окно – прежде

всего обеспечивает инсоляцию помещений. Задачу вентиляции помещений необходимо решать другими, проблемно ориентированными средствами.

Третий. Решив все-таки, какими-то техническими средствами будь то клапана в оконных конструкциях или в стеновых конструкциях, задачу притока воздуха и сохранив свободный воздухообмен, мы не решаем задачу поддержания его нормативного значения. Уровень воздухообмена будет зависеть от массы причин:

- уровня ветровой нагрузки;
- высоты расположения квартиры в многоэтажном здании;
- открытия окон и степени их уплотнения;
- состояние вытяжных вентиляционных шахт.

Четвертый. Сохранение свободного воздухообмена не позволяет решить задачу использования внутренних источников тепла и поступающей в помещение солнечной энергии в общей системе энергоснабжения помещений здания. Как правило, избыток тепла, в одной из комнат квартиры, например, на кухне или в комнате на освещенном фасаде, выпускается на улицу путем открывания форточки. Если учесть, что предлагаемая в СНБ «Теплозащита зданий» суммарное значение мощности внутренних источников тепла и поступающей в помещение солнечной энергии равно 21 Вт/м^2 , этот резерв может играть существенную роль в теплоснабжении. Для сравнения, теплопотери современных зданий панельного типа составляют около $100 \text{ кВтч/м}^2\text{год}$, что составляет в среднем за отопительный сезон около 20 Вт/м^2 , то есть полная (100%) утилизация тепла внутренних источников и солнечной энергии позволила бы компенсировать теплопотери здания и обойтись без системы отопления.

В то же время трудно найти хотя бы одну убедительную причину, не позволяющую перейти уже сегодня к механической вентиляции помещений. Можно ли решить проблему воздухообмена в два этапа: в начале перейдя к системе механической вентиляции, позволяющей решить задачу контролируемого нормативного воздухообмена и на втором этапе – переход к системам с рекуперацией тепла уходящего из помещений воздуха? Целесообразность такого подхода сомнительна. Две эти системы имеют значительное количество повторяющихся элементов:

- приточный и вытяжной вентиляторы;
- фильтры для очистки приточного и уходящего воздуха;
- распределительные воздуховоды;
- систему управления режимами воздухообмена.

Для перехода от одной системы ко второй необходим только один элемент – рекуператор-теплообменник, обеспечивающий возврат тепла из уходящего из помещений воздуха, т.е. не имеет смысла, прыгнув к принципиально новой системе воздухообмена, зависнуть в воздухе, остановившись на полпути.

На наш взгляд, необходимо технически и нормативно готовить переход в новых и реконструируемых зданиях к приточно-вытяжным вентиляционным системам с рекуперацией тепла уходящего из помещений воздуха. С этой целью в институте "НИПТИС" выполнена разработка опытного образца вентиляционного блока с рекуперацией тепла уходящего воздуха и регистром подогрева приточного воздуха. Блок предназначен для обеспечения контролируемого воздухообмена квартиры площадью $60 - 150 \text{ м}^2$. Он же может выполнять функцию воздушного отопления. Встроенная микропроцессорная система с инфракрасным-каналом управления позволяет выполнить выбор и поддержание различных режимов воздухообмена и температурных условий в комнатах квартиры. Вентиляционный блок находится сейчас в опытной эксплуатации. Такого рода вентиляционные системы могут быть использованы как в новом строительстве, так и при реконструкции зданий.