

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ РАСХОДА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ ЗДАНИЙ.

Афтанюк В.В. (Одесская государственная академия строительства и архитектуры, г. Одесса)

Выполнен анализ тепловой защиты ограждающих конструкций зданий. На основании расчетов теплотерь через ограждающие конструкции рассмотрены направления повышения эффективности тепловой защиты, снижения потерь тепла.

Проводимая в Украине в прошлом политика "дешевых" энергоносителей привела к строительству зданий с невысоким уровнем теплозащиты, а отсутствие средств регулирования и учета расхода тепловой энергии, горячей и холодной воды, природного газа создало условия для их нерационального использования. В связи с переходом на рыночные цены на энергоносители стал актуальным вопрос экономии тепловой энергии, а комплексное энергосбережение при строительстве и реконструкции зданий является одной из важнейших задач в Украине.

Теплоту можно экономить в различных технических устройствах, участвующих в отоплении зданий: в источниках теплоты, тепловых сетях и системах отопления. Кроме того, значительный резерв экономии энергоресурсов заключается в совершенствовании нормирования параметров микроклимата в обслуживаемых и рабочих зонах помещений, в выборе ограждающих конструкций с оптимальными сопротивлениями теплопередаче, в изыскании оптимальных схем и режимов работы технических систем, внедрении автоматизации и программного управления системами, а также в совершенствовании оборудования [1].

Экономия теплоты в тепловых сетях достигается главным образом путем совершенствования теплоизоляции теплопроводов. Натурные исследования показали, что вместо планируемых потерь теплоты в тепловых сетях до 10-15 % фактические их значения нередко превышают 25 %. Теплоизоляция может быть усовершенствована прежде всего путем улучшения качества тепло- и гидроизоляционных материалов, а также качества строительных работ, устройства дренажных систем, защищающих теплоизоляцию от увлажнения, и повышения культуры эксплуатации.

В системах горячего водоснабжения теплота может экономиться благодаря снижению потребления горячей воды вследствие более рационального ее использования.

Необходимо стремиться к экономии теплоты при отоплении зданий, так как на это ежегодно расходуется около четверти всего добываемого в стране топлива. Согласно СНиП 2.04.05-91*, системы отопления должны компенсировать потери тепла, связанные с теплопередачей через ограждающие конструкции зданий Q_a и с инфильтрацией наружного воздуха Q_b , в отапливаемые помещения. Кроме того, системы отопления производственных помещений должны доставлять теплоту Q_n необходимую для нагрева поступающих извне материалов, оборудования и транспортных средств [2].

Частично теплотопотери зданий компенсируются теплотой $Q_{вн}$, выделяемой внутренними источниками (светильниками, людьми, технологическим оборудованием и др.), расположенными внутри отапливаемых помещений. По возможности нужно стремиться также к возврату теплоты, уходящей вместе с вытяжным воздухом и нагретыми жидкостями, удаляемыми из зданий, путем применения установок для утилизации теплоты [2].

Изложенные выше положения можно выразить уравнением

$$\Sigma Q = Q_a + Q_b + Q_n - Q_{вн}, \quad (1)$$

где ΣQ — суммарный расход теплоты на нужды отопления.

Теплотопотери, обусловленные теплопередачей, определяют по выражению:

$$Q = (F / [R_0 \cdot (t_b - t_n)]), \quad (2)$$

где F — площадь поверхности, через которую передается теплота, m^2 ;

R_0 — сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции, $(m^2 \times ^\circ C) / Вт$;

t_b — температура внутреннего воздуха, $^\circ C$;

t_n — температура наружного воздуха, $^\circ C$.

Анализируя (2) применительно к ограждающим конструкциям отапливаемых помещений, можно предложить следующие принципиальные энергосберегающие мероприятия:

- уменьшение площади поверхности теплообмена F , m^2 ;
- увеличение общего сопротивления теплопередаче R_0 , $(m^2 \times ^\circ C) / Вт$;
- уменьшение разности температур $t_b - t_n$, $^\circ C$.
- уменьшение потерь тепла через окна.

При практической реализации предложенных энергосберегающих мероприятий могут быть приняты следующие конструктивные решения:

- уменьшение отношения площади наружных (теплопередающих) ограждающих конструкций к отапливаемому объему зданий;

- увеличение сопротивления теплопередаче R_0 (стен и перекрытий), за счет сокращения площадей поверхностей более теплопроводных ограждающих конструкций (избыточного остекления световых проемов: окон, балконных дверей, световых и светоаэрационных фонарей) и их утепления в отопительный период.

- снижением температуры воздуха внутри отапливаемых помещений t_v ночью в жилых зданиях, а в нерабочее время - в общественных и промышленных зданиях, применением панельно-лучистого отопления при котором необходимо поддерживать меньшую внутреннюю температуру;

- повышением температуры наружного воздуха t_n над перекрытием верхнего этажа в зданиях с чердаками путем выпуска туда вытяжного вентиляционного воздуха из отапливаемых помещений, т.е. устройства теплых чердаков, и удаления этого воздуха через общую вытяжную шахту.

- сокращение потерь тепла через заполнения световых проемов может быть осуществлена за счет сокращения поступления наружного воздуха за счет инфильтрации.

Улучшение тепловой изоляции стен, потолков и чердаков могут привести к сокращению потерь тепла здания на 15-25%.

Поступление наружного воздуха в отапливаемые помещения происходит через неплотности в заполнениях световых проемов и стыках строительных ограждающих конструкций, а также через пористую структуру этих конструкций.

Увеличение инфильтрации наблюдается при увеличении разности давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях ограждающих конструкций Δp , которая обуславливается гравитационным и ветровым давлениями.

Из приведенных данных следует, что для уменьшения расходов теплоты на инфильтрацию необходимо увеличивать плотность заполнения световых проемов, т.е. повышать значения сопротивлений воздухопроницанию окон.

С этой целью нужно уплотнять на зиму притворы окон и балконных дверей, разрабатывать и внедрять наиболее рациональные их конструкции с уменьшенной воздухопроницаемостью, надежно герметизировать стыки конструкций в наружных стенах, прокладывая защитно-

отделочные слои в строительных ограждающих конструкциях. Потери тепла окнами различной конструкции на 1 м² площади остекления в течении отопительного периода представлена на рис. 1.

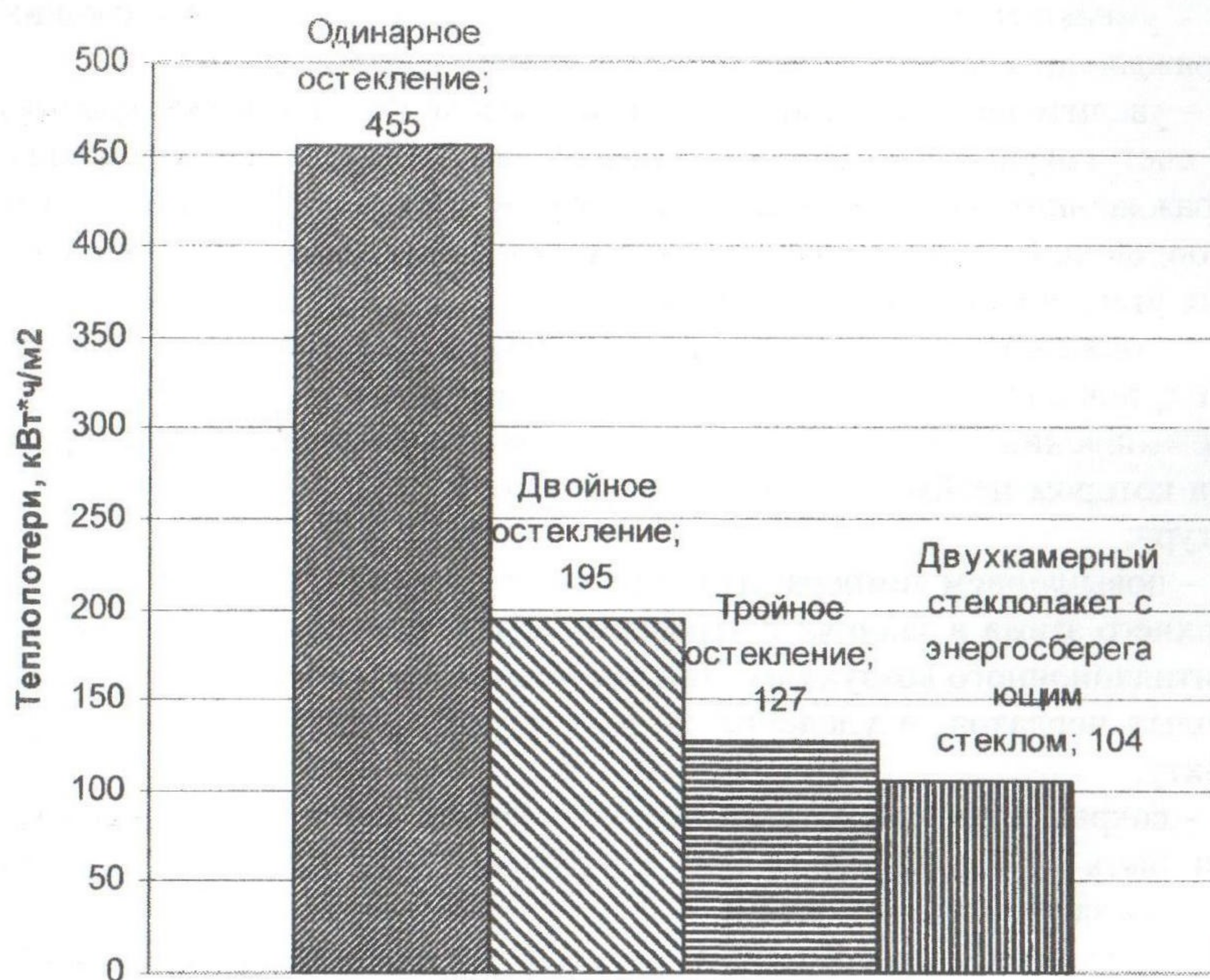


Рис.1 Теплопотери через окна

Однако такой подход имеет определенные недостатки связанные с организацией воздухообмена в помещениях. Противоречие между герметичностью окон и притоком свежего воздуха показывают, что обычное периодическое проветривание путем открывания створок окна не решает проблему полностью, поскольку это крайне не удобно и не эффективно в плане энергосбережения. Таким образом, в современных герметичных теплых зданиях потери тепла на подогрев приточного воздуха становятся определяющими в плане энергосбережения.

Поэтому необходимы технологии экономного расходования приточного воздуха, адаптированные к реальным, постоянно изменяющимся во времени потребностям в свежем воздухе в помещениях.

Количественно снижение теплопотерь через оконные световые проемы (при реконструкции или сравнении различных проектных решений) могут быть определены по формуле:

$$Q = \frac{0,95 \cdot S \cdot (t_{вн} - t_{н}) \cdot a \cdot 24}{1000000} \cdot \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \quad (3)$$

S – площадь остекления здания, м²,

$t_{вн}$, $t_{н}$ – средняя температура внутреннего и наружного воздуха за отопительный период, °С.

R_1 , R_2 – приведенное сопротивление теплопередачи заполнения световых проемов до и после реконструкции м²×°С/Вт.

Сокращение потерь тепла за счет замены остекления, утепления неплотностей позволяет уменьшить общий расход на отопление на 15-30%.

Выводы

Снижение теплопотерь здания через ограждающие конструкции являются важным элементом при разработке энергосберегающих мероприятий для строящихся и реконструируемых зданий.

Правильный выбор ограждающих конструкций позволяет уменьшить до 50% расходы тепла на отопление здания.

Приведенные мероприятия по энергосбережению и экономии тепла наиболее эффективны только при комплексном подходе к энергосбережению зданий.

Комплексный подход должен включать (на базе всестороннего энергоаудита): технические, экономические, организационные и правовые мероприятия.

Литература

1. Богуславский Л.Д. Снижение расхода энергии при работе систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. – М.: Стройиздат, 1985. – 336 с.
2. Системы отопления. Проектирование и эксплуатация /А.Я. Ткачук, Е.С. Задченко, В.А.Потапов, А.П. Цепелев. – К.: Будівельник, 1985. – 136с.
3. Хрилев Л.С., Смирнов И.А. Оптимизация систем централизованного теплоснабжения и теплофикации. – М.: Энергия, 1978. – 262с.
4. Левин А.М., Родин А.К. Проектирование лучистого отопления с газовыми инфракрасными излучателями. – Саратов: Изд-во Саратовского политехнического ин-та, 1969. – 40 с.
5. Виноградов Ю.И., Векштейн Л.М., Соболев И.Д. Промышленное теплоснабжение. – Киев.: Техника, 1975. – 325с.