

Т.Ф. Ельчищева, М.В. Фролова

ЭКОНОМИЯ ЗАТРАТ НА ОТОПЛЕНИЕ ЖИЛОГО здания В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ТЕПЛОЗАЩИТЫ стен И ОКОН

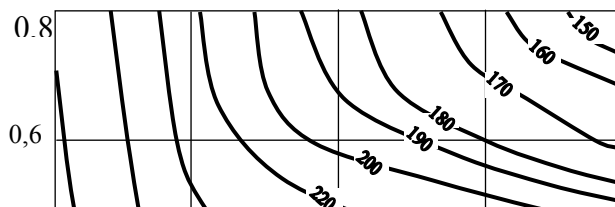
В настоящее время жилой фонд потребляет 35...40 % производимой в стране тепловой энергии (по данным журнала «Эксперт»). Согласно данным анализа строительной отрасли, жилые дома можно строить с уменьшением расхода энергии на отопление в 2 – 5 раз, теоретически – до 10 раз и добиться снижения энергоёмкости жилья на 15...20 % от вырабатываемой тепловой энергии.

Тамбовская область является энергодефицитным регионом. По данным ОАО «Тамбовэнерго», отпуск тепловой энергии потребителям в 2004 г. составил 1706 тыс. Гкал (на 4,5 % меньше уровня 2003 г. – в основном за счет отказа от поставок тепла на ОАО «Пигмент»). В системе энергопроизводства Тамбовской области через 6 – 7 лет может обостриться проблема недостатка генерирующих мощностей в связи с их выбытием вследствие выработки паркового ресурса. Без принятия своевременных мер в 2015 – 2020 гг. установленная мощность ТЭЦ может сократиться на 195 МВт (на 62 %). Проблема замены основного оборудования ТЭЦ вызвана необходимостью огромных, несопоставимых с текущими амортизационными отчислениями, капитальных вложений. Эта проблема остро стоит не только перед ОАО «Тамбовэнерго», но и в целом по РАО «ЕЭС России». Поэтому задача экономии тепла является весьма актуальной.

Наибольшие теплотери в зданиях приходятся на теплотери через наружные стены и окна. Нами была проведена оценка потребности в тепловой энергии на отопление 10-этажного 40-квартирного жилого дома в г. Тамбове за отопительный период в зависимости от уровня теплоизоляции наружных стен и окон. По результатам расчета построены изолинии значений потребности в тепловой энергии на отопление здания с учетом полного использования внутренних тепловыделений (без учета тепlopоступлений от солнечной радиации) $Q_{\text{н}}^{\text{г}}$, тыс. кВт · ч (рис. 1) в зависимости от уровня теплоизоляции стен ($R_{\text{ш}}$) и окон ($R_{\text{ф}}$). Полученный график позволяет определить, при каких соотношениях значений сопротивлений теплопередаче стен и окон потребность в тепловой энергии на отопление здания будет одинакова. Такой подход позволяет варьировать толщину и вид утеплителя для наружных стен и вид оконного заполнения без ущерба для теплозащитных качеств здания.

К примеру, если довести сопротивление теплопередаче наружных стен толщиной 640 мм из силикатного кирпича до уровня современных требований с $R_{\text{ш}} = 3,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ (в качестве утеплителя использовать минераловатные плиты марки П75 либо П125 толщиной 100 мм на синтетическом связующем) и поставить окна с двойным остеклением в деревянных раздельных переплетах с $R_{\text{ф}} = 0,42 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, то потребность в тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода составит около 243,5 тыс. кВт · ч. Потребность в тепловой энергии на отопление здания не изменится, если при той же толщине кирпичной кладки вместо указанных окон:

$R_{\text{ф}}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$



- поставить пластиковые окна с двухкамерными стеклопакетами с $R_F = 0,50 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, а сопротивление теплопередаче наружных стен R_W уменьшить до $2,3 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Толщина утеплителя тогда составит 60 мм;
- применить окна с тройным остеклением с $R_F = 0,55 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, а сопротивление теплопередаче стен уменьшить до $2,1 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Требуемая толщина утеплителя в этом случае составит 50 мм;
- использовать трехслойные стеклопакеты в деревянных переплетах с мягким селективным покрытием внутреннего стекла с $R_F = 0,72 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, уменьшив R_W до $1,9 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Толщина утеплителя составит 40 мм.

Результаты расчетов затрат на отопление C_o , тыс. р. в зависимости от уровня теплоизоляции наружных стен и окон при стоимости тепловой энергии $C_m = 0,4 \text{ р./кВт} \cdot \text{ч}$ представлены на рис. 2. Полученный график позволяет определить годовые затраты на отопление здания при любой стоимости тепловой энергии. Например, при значениях сопротивления теплопередаче стен и окон, равных, соответственно, $3,0$ и $0,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, годовые затраты на отопление здания при стоимости тепловой энергии $0,4 \text{ р./кВт} \cdot \text{ч}$ составят 78 тыс. р. При существующей в настоящее время стоимости тепловой энергии $0,5 \text{ р./кВт} \cdot \text{ч}$ они составят $78\,000 \cdot 0,5 / 0,4 = 97,5$ тыс. р.

Учитывая тот факт, что стоимость тепловой энергии может изменяться в последующие годы в сторону увеличения, были произведены расчеты затрат на отопление здания в течение отопительного периода в зависимости от уровня теплоизоляции наружных стен при различной стоимости тепловой энергии C_m (рис. 3).

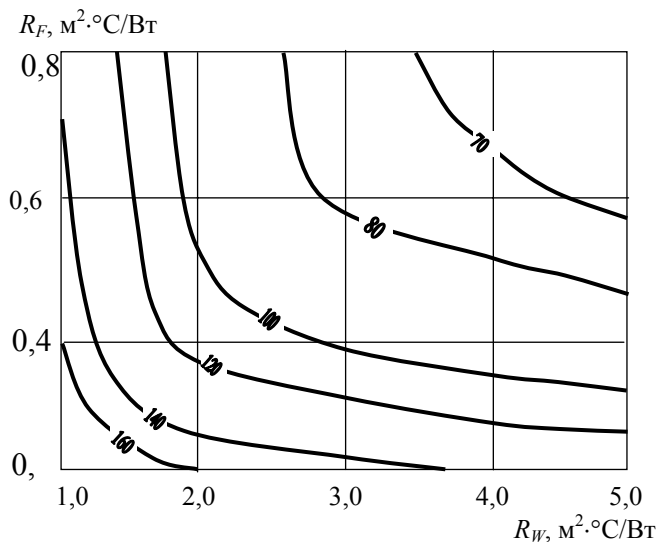


Рис. 2 Изолинии затрат на отопление C_o , тыс. р. ($C_m=0,4 \text{ р./кВт} \cdot \text{ч}$)

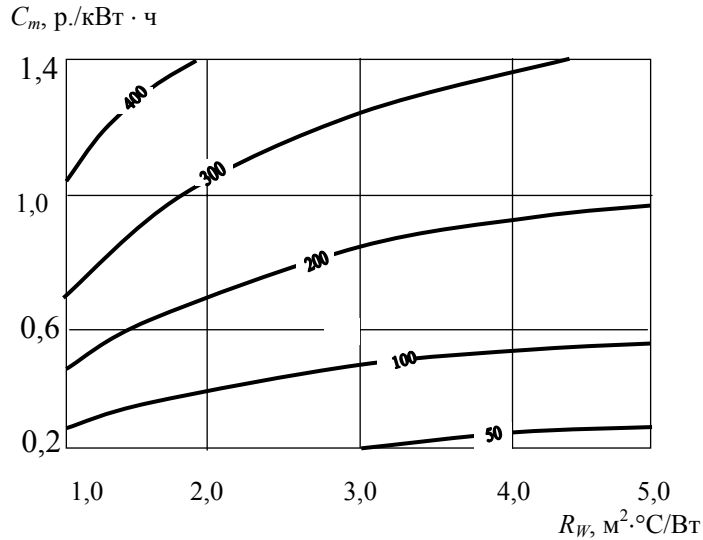


Рис. 3 Изолинии затрат на отопление C_0 , тыс. р.

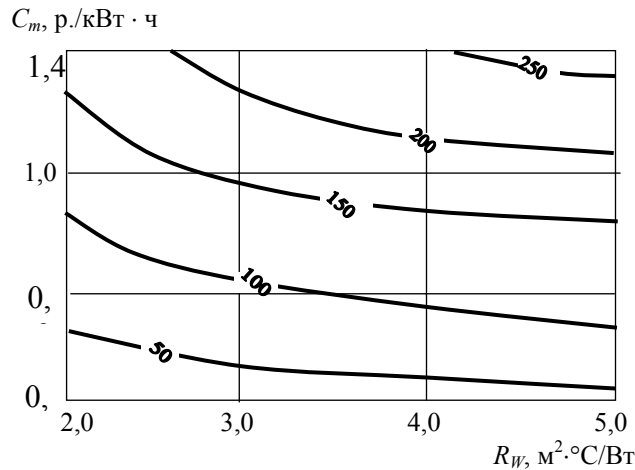


Рис. 4 Изолинии экономии затрат ΔC_0 , тыс. р.

Повышение сопротивления теплопередаче наружных стен с $1,0 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ до требуемого значения R_w при различной стоимости тепловой энергии позволяет получить значительную годовую экономию затрат на отопление ΔC_0 , тыс. р. (рис. 4).

Произведенные расчеты позволили установить возможность достижения одинакового экономического эффекта путем варьирования теплозащитными качествами стен и окон. Установлено, что годовая экономия средств на отопление утепленного здания возрастает прямо пропорционально росту цен на тепловую энергию. Поэтому дальнейший рост цен на тепловую энергию позволит с каждым последующим годом получать все более существенную экономию от утепления здания вплоть до момента снижения теплозащитных качеств утеплителя (в результате старения либо увлажнения).