

УДК 728.1.012.18:69.057

## ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО МАЛОБЮДЖЕТНОГО ЗАГОРОДНОГО ЖИЛЬЯ

*Титов М.М., Комягина М.В.*

*Новосибирский Государственный Архитектурно-Строительный Университет,  
г. Новосибирск*

В настоящее время для достижения цели энергоэффективности жилья индивидуальные застройщики проектируют и строят дома, которые по технологиям используемого инженерного оборудования могут быть отнесены к зданиям высоких технологий, вследствие чего их изначальная стоимость многим приходится не по карману.

Представленный ниже проект, в первую очередь за счет технологии возведения, снижает исходную цену и по предварительным подсчетам за 1 м<sup>2</sup> будет выплачена стоимость в 12 тыс. рублей, при этом представляя свои плюсы в отношении энергоэффективности.

Здание представляет собой сблокированный двухэтажный жилой дом на десять квартир с изолированными входами (рис. 1). Конструкция здания предусматривает разделение всех квартир друг от друга брандмауэром. Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий проектом предусматривается озеленение посадками высокорастущих деревьев, рядовых и групповых кустарников, «живых изгородей», а также посевом многолетних трав.

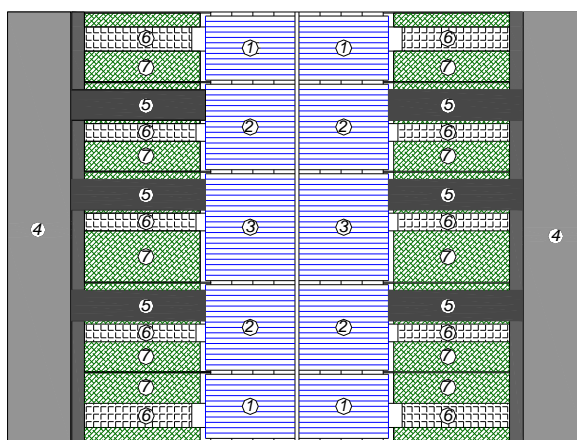


Рис. 1. Генеральный план.

1-жилой дом 6x8 м; 2-жилой дом 8x8 м; 3-жилой дом 10x8 м; 4-автодорога; 5-подъезд для автотранспорта; 6-пешеходная дорожка; 7-газон.

При многочисленных исследованиях специалистов был сделан следующий вывод: наружные стены должны быть из однородного материала с термическим сопротивлением не более 2 м<sup>2</sup>·С/Вт. Иначе за летний период они не успеют просохнуть от влаги конденсата и стена будет разрушаться с возрастающей скоростью. И это при среднегодовой температуре +10 С°. При нашей среднегодовой близкой к 0 С° процесс пойдет быстрее.

В представленном проекте в качестве наружных стен выбран керамзитобетон исходя из следующих критериев:

- принципиально выше показатели по морозостойкости, прочности и долговечности по сравнению с другими ячеистыми бетонами.

- является экологическим материалом («биоблок»), так как исходным сырьем служат только природные компоненты;
- теплопроводность почти в 75 раз меньше, чем у стали;
- теплопроводность керамзитобетона может конкурировать с кирпичом;
- простота возведения конструкций из данного материала по сравнению с кирпичом.

Расчет теплотерь ведется по одной из квартир. Поскольку со стороны трех стен, возведенных из керамзитобетонных блоков, будут отапливаемые жилые помещения, то теплотери рассчитываются только со стороны фасада здания.

Решение проблемы теплотерь через окна и вентиляцию решается за счет системы «ЗОП» - заполнение оконного проема с пленочным и жалюзийным теплоотражающими экранами (рис. 2) [1]. Данная система позволяет отказаться от утепления стен, срок эксплуатации ничем не гарантирован.

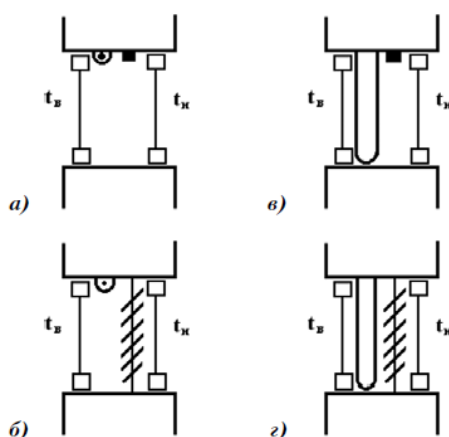


Рис. 2. Расчётные схемы ЗОП с плёночным и жалюзийным теплоотражающими экранами: а) экран и жалюзи подняты; б) экран поднят, жалюзи опущены; в) экран опущен, жалюзи подняты; г) экран и жалюзи опущены.

В межстекольном пространстве окна размещается управляемое теплоотражающее устройство (алюминиевые полированные жалюзи, шторы из алюминиевой фольги и т.п.), которое в ночное время или при отсутствии людей в помещении опускаются, увеличивая его сопротивление  $R$  от 0.2 до 1.0-2.5. В среднем за отопительный период это дает  $R=0,74-1,4$ . Величины термического сопротивления однокамерного стеклопакета приведены в табл. 1.

Таблица 1. Термическое сопротивление стеклопакета

Заполнение стеклопакета	Термическое сопротивление, $m^2C/Вт$		
	Теоретическое	Экспериментальное	Расхождение, %
Без экранов	0,174	0,178	2,2
Однослойный экран из алюминиевой фольги	1,245	1,245	0
Трёхслойный экран из алюминиевой фольги	2,488	2,51	0,9
Трёхслойный экран из полимерной пленки, обработанной составом на основе алюминиевого порошка с прозрачным клеем	1,243	1,279	2,8
Трёхслойный экран из фольгированного целлофана	1,666	1,645	1,3

Таким образом, из табл. 1 следует, что с помощью теплоотражающих экранов возможно повышение термического сопротивления однокамерного стеклопакета в 14 раз.

На основании анализа полученных значений величин термических сопротивлений можно сделать вывод, что сопротивление теплопередаче напрямую зависит от количества теплоотражающих поверхностей.

При использовании в здании окон данной системы обеспечиваются комфортные условия и значительное сокращение энергопотребления. Способ позволяет управлять сопротивлением теплопередаче окна от 0,174 м<sup>2</sup>·°C/Вт (при свободном световом проёме) до 2,51 м<sup>2</sup>·°C/Вт (при отсутствии необходимости в естественном освещении). Также имеется возможность поддержания необходимого и достаточного воздухообмена.

Величины проходных сечений решеток вытяжной вентиляции выполняются управляемыми (вручную или автоматически).

Если люди находятся в помещении, то вентиляция работает с требуемой производительностью, когда людей в помещении нет – вентиляция закрыта. Такой подход позволит экономить тепло.

Кроме этого, пространство за батареей под окном утепляется и покрывается алюминиевой фольгой. Все эти вместе взятые простые мероприятия позволяют даже в условиях Западной Сибири отказаться от утепления наружных стен утеплителем, который:

- а) недолговечен;
- б) токсичен, а при пожаре токсичность продуктов горения сравнима с боевым отравляющим веществом;
- в) неэкономичен.

### Литература

1. Пат. 2194924 (РФ) Способ управления параметрами микроклимата помещения / Титов М.М., Лисин М.К., Власов В.А. Зарегистрирован 10.11.2004. Бюл. № 35.
2. Титов М.М., Лисин М.К. Управление теплотерями как альтернатива утеплению стен// Строительные ведомости, 3(263), Новосибирск, 2007, с. 12.