

підприємств торгівлі, побутового обслуговування, громадського харчування, споруд і мереж інженерної інфраструктури забезпечить збереження історичного середовища.

При широкому використанні підземного простору зберігається архітектурно-просторовий вигляд міста, історична забудова, з'являється можливість будівництва об'єктів обслуговування населення в умовах обмеженої міської забудови; забезпечується збереження і відновлення зелених зон, унікальних об'єктів ландшафтної архітектури і місць відпочинку, розвиток міських інженерних систем, поліпшення транспортного обслуговування, підвищення безпеки руху; поліпшення екологічної ситуації в міському середовищі.

Подальший розвиток міст України неможливо передбачити без розробки програми комплексного освоєння підземного простору, для реалізації якої слід детально вивчити досвід Росії і країн Європи, провести наукові дослідження, розробити принципи освоєння підземного простору міста з урахуванням проблем збереження історичного середовища в центральній частині найбільших міст України.

1.Конюхов Д.С. Использование подземного пространства. – М.: Архитектура, 2004. – 296 с.

2.Ильичев В.А., Голубев Г.Е., Замараев А.В. Руководство по комплексному освоению подземного пространства крупных городов. – М., 2004. – 178 с.

3.Ивахнюк В.А. Строительство и проектирование подземных и заглублённых сооружений. – М.: АСВ, 1999. – 298 с.

4.Корогаев В.В. Использование подземного пространства в Москве // Архитектура и строительство Москвы. – 2009. – №1. – С.39-44.

5.Падалка Д. Подземные города. Объекты подземного назначения // Строительство и реконструкция. – 2008. – №10. – С.38-39.

Отримано 27.11.2009

УДК 691.327

М.Н.ДЖАЛАЛОВ

Департамент строительства и дорожного хозяйства Харьковского городского совета

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ И ВИДОВ УСТРОЙСТВА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ НАРУЖНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЗДАНИЙ НА ПРИМЕРЕ г.ХАРЬКОВА

Сформулированы основные теоретические положения модернизации ограждающих конструкций жилых зданий, базирующиеся на функционально-системном подходе к энергосбережению, критериях эффективности и оптимизации энергосберегающих мероприятий. Проанализированы способы устройства дополнительного утепления наружных стен жилых зданий и выбор конструктивно-технологических решений для модернизации жилых зданий в условиях местного региона.

Сформульовано основні теоретичні положення модернізації огороджуючих конструкцій житлових будинків, що базуються на функціонально-системному підході до

енергозбереження, критеріях ефективності й оптимізації енергозберігаючих заходів. Проаналізовано способи пристрою додаткового утеплення зовнішніх стін житлових будинків і вибір конструктивно-технологічних рішень для модернізації житлових будинків в умовах місцевого регіону.

The fundamental theoretical theses of fence constructions modernization of buildings are formulated, which are based on the functional system approach to energy-saving, criteria of effectiveness and optimization of energy-saving measures; the methods of supplementary heating of external walls and the choice of structurally-technological decisions for building modernization in the conditions of local area are analyzed.

Ключевые слова: жилые здания, наружные ограждающие конструкции, устройство теплоизоляции, энергосбережение.

Енерго- і ресурсосбережение в Украине является основополагающим направлением технической политики государства, что подтверждается выходом в 1994 г. Постановления Верховной Рады Украины ВР №75/94-ВР от 01.07.94г., ВВР, 1994г., №30, ст.284 «О неотложных мерах по энергосбережению» и принятием с изменениями в 2006 г. Закона Украины «Об энергосбережении». В этих документах большая роль отводится экономии тепла на отопление жилых зданий, так как отрасль коммунально-бытового сектора составляет около трети общего потенциала экономии топливно-энергетических ресурсов.

Реализация энергосберегающих мероприятий в жилых зданиях приводит не только к экономии топливно-энергетических ресурсов, но и несет социальный и экологический эффект. На современном этапе значимым фактором стала эволюция жизненного уровня и образа жизни населения.

Добиться снижения расхода топливно-энергетических ресурсов можно только при комплексном подходе к энергосбережению за счет совершенствования архитектурно-планировочных и конструктивных решений, а также инженерного оборудования зданий с учетом региональных климатических, технико-экономических, социальных и экологических особенностей.

Одним из важных этапов энергосбережения является дополнительное утепление наружных стен существующих жилых зданий. В настоящее время дополнительное утепление существующих зданий осуществляется с использованием различных конструктивно-технологических решений и материалов.

В соответствии с современными строительными нормами требуемое сопротивление теплопередаче значительно увеличилось по сравнению со старыми нормами. Рост цен на тепловую энергию и коммунальные услуги также выдвигает на первый план потребность в повышении теплозащиты зданий для снижения затрат на отопление в про-

цессе эксплуатации.

Рассмотрим три варианта утепления в зависимости от расположения теплоизоляционного материала в ограждающей конструкции (рис.1):

- теплоизоляционный материал расположен с внутренней стороны ограждающей конструкции;
- теплоизоляционный материал расположен внутри самой ограждающей конструкции;
- теплоизоляционный материал расположен снаружи ограждающей конструкции.

В последнем случае широко применяются так называемые «вентилируемые фасады» и фасады «мокрого» типа с оштукатуриванием.

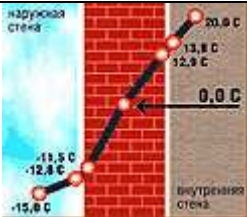
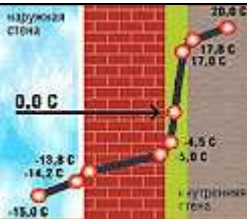
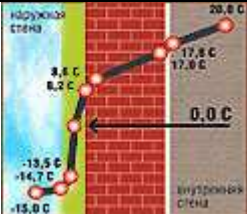
Здание без теплоизоляции		Точка росы находится внутри ограждающей конструкции, стены промерзают. Потери тепла достигают более 50%.
Внутренняя теплоизоляция стен		Ограждающая конструкция не может аккумулировать тепло, помещение быстро нагревается и быстро охлаждается. Между внутренней стеной и теплоизолирующим слоем возникает зона конденсации пара. На внутренней стене появляется грибок и плесень. Возможность промерзания стен остается. Потери тепла частично уменьшаются.
Наружная теплоизоляция стен		Точка росы переходит в теплоизолирующий слой, ограждающая конструкция накапливает тепло и температурные колебания в ней минимальны. Потери тепла практически не происходит.

Рис.1 – Виды устройства теплоизоляции

Обобщая положительный и отрицательный опыт эксплуатации различных систем утепления зданий, рассмотрим методы наружного утепления зданий, которые имеют ряд ярко выраженных преимуществ:

- Прочный и эстетичный фасад.
- Снижение инвестиционных расходов на отопительную систему и котел посредством уменьшения потребности в тепловой мощности.
- Предотвращение усадочных и механических деформаций стены благодаря малым колебаниям температуры в конструкционном слое.
- Высокие гидрофобные свойства стен (или значительное ограничение абсорбции влаги через наружную поверхность системы).
- Обеспечение высокого уровня энергосбережения, снижение затрат на отопление здания до 60%.
- Возможность применения легких ограждающих конструкций без потери теплоустойчивости. Благодаря использованию легких ограждающих конструкций достигается экономия средств на устройство фундамента и стен до 40%.
- Уменьшается толщина наружных стен, тем самым увеличивается внутренняя площадь здания до 5%. Применение легких ограждающих конструкций позволяет при одной и той же площади застройки получить большую полезную площадь, что существенно влияет на экономическую выгоду применения данной системы.
- Своевременное удаление влаги, сконцентрированной внутри системы наружной теплоизоляции, делающее невозможным образование плесени и грибка на поверхности стен внутри конструкции.
- Позволяет аккумулировать тепло в ограждающей конструкции, создавая благоприятный климат внутри здания.
- Увеличивает срок службы несущих стен благодаря уменьшению возникающих температурных деформаций. Все резкие колебания наружной температуры воспринимаются теплоизоляционным материалом.
- Препятствует разрушению бетона и коррозии стальной арматуры в случае выполнения несущих стен с применением данных материалов. К бетону практически нет доступа углекислого газа, воды и других агрессивных веществ и газов.
- Решается проблема герметизации швов в панельных зданиях.
- Повышается звукоизоляция наружных стен.
- Возможность применять как на вновь строящихся, так и на реконструируемых зданиях.
- Правильное использование теплоизоляции увеличивает экономическую ценность постройки.

Но имеется проблема при устройстве теплоизоляции наружных ограждающих конструкций методом внешнего утепления – невозможно установить леса и люльки в связи со сложным рельефом фасада и присутствием пристроек на нижних этажах зданий, при стесненных ус-

ловиях в зоне реконструкции.

Вопросы теплоизоляции освещены в работах [4-6].

Согласно статистическим данным, в г.Харькове по состоянию на 01.01.2008 г. жилые дома в зависимости от материала несущих стен подразделяются на следующие группы:

кирпичные	– 5820;
блочные	– 160;
панельные	– 1624;
другие	– 329.

Каждый из указанных типов зданий требует различных подходов к выполнению работ по ремонту или реконструкции. Особенность подходов имеет место также и при устройстве теплоизоляции наружных ограждающих конструкций [1-3].

Новые требования по обеспечению экономного использования ресурсов, направленных на отопление, привели к необходимости дополнительного увеличения теплозащитных свойств наружных ограждающих конструкций.

Оптимальным решением этой задачи как с технической, так и с экономической точек зрения является наружное утепление фасадов зданий.

В практической деятельности наиболее распространены две основные системы устройства теплоизоляции, а именно:

- оштукатуренные фасады (рис.2);
- навесные вентилируемые фасады (рис.3).

Технологические особенности устройства теплоизоляции «мокрым» способом. Наружную скреплённую теплоизоляцию с последующей отделкой фасада здания или сооружения выполняют с целью обеспечения:

- соответствия микроклимата внутренних помещений зданий и сооружений требованиям действующих на территории Украины теплотехнических параметров;
- уменьшения затрат энергии на создание требуемых параметров микроклимата внутренних помещений зданий и сооружений;
- стабилизации теплового режима во внутренних помещениях зданий и сооружений в различные времена года;
- быстрого прогревания в период отопительного сезона и быстрого охлаждения в летний период года воздуха внутренних помещений;
- лучшей сохранности зданий и сооружений за счёт уменьшения деформаций конструкций, вызываемых резкими перепадами температуры окружающей среды, а также за счёт обеспечения защиты от коррозии наружных ограждающих конструкций;

- улучшения внешнего вида фасадов ранее длительно эксплуатируемых зданий и сооружений.



a



б

Рис.2 –Общий вид устройства теплоизоляции здания с использованием оштукатуренного фасада на объекте по ул.Бакулина в г.Харькове:
a – до устройства теплоизоляции; *б* – после теплоизоляции.



Рис.3 – Общий вид устройства теплоизоляции наружных стен по ул.Потебни в г.Харькове

Все работы по утеплению и последующей отделке зданий и сооружений выполняются с применением сухих строительных смесей при температуре окружающей среды не ниже $+5^{\circ}\text{C}$ и не выше $+30^{\circ}\text{C}$ в две смены.

Работы по устройству скреплённой теплоизоляции рекомендуется выполнять с лесов, защищенных сеткой, с подмостей или самоподъемных люлек.

Контроль качества работ по утеплению фасадов проводится согласно ДБН В.2.6-22-2002 "Устройство покрытий с применением сухих строительных смесей".

Конструктивно-технологические решения устройства скреплённой теплоизоляции. Скреплённая теплоизоляция является конструктивной частью здания и представляет собой многослойную систему, состоящую в основном из:

- слоя клеевого раствора, которым плиты утеплителя приклеены к поверхности наружных стеновых конструкций; толщина слоя клеевого раствора может быть от 5 до 10 мм, в отдельных местах – до 15 мм;

- плитного утеплителя, закрепленного на поверхности наружных ограждающих конструкций при помощи клеевого раствора и крепежных элементов (дюбелей); толщина плит утеплителя определяется на основании теплотехнических расчетов (максимальная толщина плит утеплителя не должна превышать 150 мм);

- двух слоев гидрозащитного штукатурного раствора, между которыми уложена армирующая стеклосетка; толщина первого слоя гидрозащитного штукатурного раствора – 2 мм; толщина второго слоя – от 1 до 3 мм;

- слоя грунтового состава, наносимого за один раз на поверхность отвердевшего гидрозащитного штукатурного раствора;

- слоя декоративно-защитного раствора, толщина которого зависит от размера зерен крупного заполнителя и может составлять от 1,5 до 5,0 мм.

В целях повышения пожарной безопасности скреплённой теплоизоляции, выполняемой в основном с применением пенополистирольных плит, предусмотрены пояса (рассечки), устраиваемые по всему периметру здания поэтажно (но не более чем через 4 м) и в местах примыкания плит утеплителя к кровле, а также обрамления вокруг оконных и дверных блоков из минераловатных плит шириной не менее 200 мм и толщиной, равной толщине пенополистирольных плит. Утепление первого этажа здания выполняется с применением только минераловатных плит.

Технологические особенности устройства теплоизоляции венти-

лируемых фасадов. Навесные вентилируемые фасадные системы состоят из утеплителя, декоративной облицовки (выполняющей также защитную функцию) и сборного каркаса (подсистемы). Технология устройства теплоизоляции включает следующие этапы: к стене крепятся вертикальные направляющие профили, потом устраивается утеплитель и устанавливается облицовка. За счет зазора между облицовкой и слоем теплоизоляции создаются условия для удаления конденсата циркулирующими воздушными массами. Воздух внутри конструкции на несколько градусов выше, чем на улице, за счет чего образуется некоторое подобие воздушной завесы. Несущие стены при этом виде утепления не нуждаются в тщательной подготовке или выравнивании.

Крепежные кронштейны позволяют исправить «огрехи» ограждающих конструкций, позволяя изменять расстояние от стены до облицовки. Немаловажно и то, что монтажные работы по установке навесных вентилируемых систем не зависят от природных факторов.

Представленный анализ конструктивных особенностей существующего жилого фонда города Харькова и опыт устройства теплоизоляции отдельных объектов свидетельствует о многогранности и важности обозначенной проблемы.

Решение указанной задачи должно основываться на анализе конструктивно-технологических и социально-экономических особенностей каждого отдельно взятого здания.

Развитие и решение технико-экономического подхода при решении технических задач, усвоении методов технико-экономического анализа позволит лучшим образом оценить возможность и целесообразность производства и применения теплоизоляционных материалов в конкретных условиях и выявить экономически эффективные направления развития теплоизоляции в новом строительстве, реконструкции и капитальном ремонте жилых и гражданских зданий.

1.Савйовский В.В., Джалалов М.Н. Анализ состояния и практические пути устройства теплоизоляции существующего жилого фонда в г.Харькове // Научный вестник. Вып.47. – Харьков: ХДТУБА, 2008. – С.49-54.

2.Савйовский В.В., Джалалов М.Н. Особенности устройства теплоизоляции наружных стен существующих зданий методом скрепленной теплоизоляции // Научный вестник. Вып.51. – Харьков: ХДТУБА, 2009. – С.131-136.

3.Савйовский В.В., Джалалов М.Н. Влияние условий строительства на эффективность устройства теплоизоляции зданий // Научный вестник. Вып.52. – Харьков: ХДТУБА, 2009. – С.288-292.

4.Савйовский В.В., Болотских О.Н. Ремонт и реконструкция гражданских зданий. Харьков: Ватерпас, 1999. – 288 с.

5.Карапузов Є.К., Соха В.Г. Утепления фасадів. – К.: Вища шк., 2007. – 319 с.

6.Забельская М. Системы утепления фасадов // Будмайстер. – 2001. – №20. – С.16-19.

Получено 16.10.2009

УДК 711.168

С.Г.КУЗНЕЦОВ, канд. техн. наук

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, г.Макеевка

А.П.БУТОВА

*Донецкий национальный университет экономики и торговли
им. Михаила Туган-Барановского*

ТЕПЛОПТЕРИ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗАСТРОЙКИ ВЫСОТНЫМИ ЗДАНИЯМИ

Рассматриваются вопросы градостроительства – уплотнение пятиэтажной застройки высотными зданиями. По результатам аэродинамических испытаний определено функционирование вентиляционных систем и изменения инфильтрации воздуха через ограждающие конструкции под воздействием высотного здания.

Розглядаються питання містобудування – ущільнення п'ятиповерхової забудови висотними будинками. За результатами аеродинамічних випробувань визначено функціонування вентиляційних систем та зміну інфільтрації повітря крізь огорожувальні конструкції під впливом висотної будівлі.

In the paper is presented one of questions of town planning which is considered the densification of the five-story built-up area with a tall building. The results of the aerodynamics tests determined functioning of ventilation systems and changed of an air infiltration on building surfaces due to the effect of a tall building.

Ключевые слова: пятиэтажная застройка, высотные здания, теплопотери, ветровые нагрузки, аэродинамическая труба, аэродинамические испытания, интерференционные эффекты.

В настоящее время в городах Украины рассматриваются различные программы по реконструкции пятиэтажных застроек. В некоторых крупных городах такие застройки уплотняют встраиванием в них высотных зданий. Воздухообмен является основным фактором, определяющим масштабы теплопотерь, в пятиэтажных зданиях воздухообмен происходит за счет системы воздуховодов и притворов. В случае перепада высот между зданиями возникает вопрос, будут ли вентиляционные системы работать с той же продуктивностью, что и до реконструкции, и главное – приведет ли это к увеличению теплопотерь.

Строительные нормы и правила [3, 4] не предусматривают такие условия расчета вентиляционных систем. Некоторые рекомендации и методики [1, 2], в которых рассмотрены условия распространения вредных веществ на промышленных площадках с учетом влияния на ветровой поток рядом расположенных зданий и сооружений, не дают расчетных давлений для систем в таких условиях. Рассматриваемый в