

## **Повышение энергетической эффективности ограждающих конструкций - путь повышения эффективности эксплуатации зданий и сооружений**

**Е.Ю. Романенко**

Фактическое состояние зданий и сооружений устанавливается при техническом обследовании.

Техническое обследование позволяет выявить дефекты и неисправности зданий и их элементов, определить степень и динамику их развития, оценить степень их физического износа. При проведении технического обследования выполняются визуальное освидетельствование и инструментальное обследование, включающее разрушающие (вскрытие конструкций, пробные пробивки и т.д.) и неразрушающие методы определения фактического состояния конструкций.

Оценка состояния конструкций выполняется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53778 [1].

Одним из важных показателей, определяемых инструментальными исследованиями в ходе технического обследования, является оценка прочностных свойств материала ограждающих конструкций и фактических теплозащитных свойств наружных стен зданий и сооружений.

Прочностные свойства материала ограждающих конструкций необходимо учитывать при принятии решения о возможных и целесообразных методах и способах работ, направленных на повышение тепловой эффективности ограждающих конструкций.

Для определения мест утечек тепла сквозь ограждающие конструкции и предварительной оценки их теплотехнических характеристик целесообразно применять термографический метод (метод, основанный на использовании инфракрасного диапазона спектра электромагнитного излучения). Для этих целей обычно применяются тепловизоры.

Метод теплового неразрушающего контроля позволяет эффективно

контролировать и диагностировать широкий перечень теплофизических характеристик, в т.ч. он позволяет определять: плотность теплового потока ограждающих конструкций; коэффициент теплообмена наружных поверхностей ограждающих конструкций; коэффициент теплопередачи; приведенное термическое сопротивление; зоны повышенных теплопотерь ограждающих конструкций; оценку энергоэффективности наружных ограждающих конструкций с определением зон сверхнормативных потерь; тепловые мосты ограждающих конструкций и др.

Тепловой неразрушающий контроль позволяет качественно диагностировать тепловые поля строительных конструкций и определять количественные значения теплотехнических характеристик наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Учитывая изменившиеся с 1996 г. теплотехнические требования к ограждающим конструкциям из условий энергосбережения, данные работы целесообразны, так как позволяют определить какие из конструкции не соответствуют требованиям СНиП 11-3-79\*\* [2] по теплотехническим характеристикам, и определить перечень мероприятий по доведению обследуемых конструкций до соответствия их требованиям СНиП 11-3-79\*\* по сопротивлению теплопередачи. В связи с этим предпринимаются большие усилия для создания условий, позволяющих приступить к осуществлению политики энергосбережения. Принятие 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» [3] послужило толчком для разработки и реализации целевых программ по энергосбережению [4, 5, 6].

Традиционные конструктивные решения ограждающих конструкций изготавливаемых, как правило, из различных видов кирпича, бетонов тяжелого, легкого и ячеистого, природных камней и т.д., не удовлетворяют возросшим требованиям вышеуказанного СНиП.

Для обеспечения условий энергосбережения эксплуатируемых зданий и сооружений, в настоящее время применяются различные виды и способы

их дополнительного утепления. Одним из возможных вариантов проведения ремонтно-восстановительных работ является усиление несущих конструкций с последующим устройством навесных вентилируемых фасадов. Особенностью рассматриваемого технологического решения является использование в процессе производства ремонтно-восстановительных работ высокоэффективных методов организации труда, обеспечивающих получение высококачественных конструктивных элементов облицовки фасадов зданий, а также доведения их до соответствия требованиям СНиП II-3-79\*\* по теплозащите.

Кроме того установка навесных вентилируемых фасадов различной цветовой гаммы способствует повышению эстетических показателей за счет придания зданию современного архитектурного дизайна.

При этом, независимо от материала ограждающих конструкций, обеспечивается соответствие их требованиям по теплозащите за счет применения широкой номенклатуры современных теплоизоляционных материалов. Основной путь снижения энергозатрат на отопление зданий лежит в повышении термического сопротивления ограждающих конструкций с помощью высокоэффективных теплоизоляционных материалов, коэффициент теплопроводности которых не превышает  $0,09 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$ .

Выбор структуры конструкции навесного вентилированного фасада должен приниматься на основе теплотехнического расчета и учитывать, в каждом конкретном случае, теплотехнические характеристики материала наружных стен, теплоизоляционного материала и учитывать следующие зоны влажности по СНиП II-3-79\*: сухую, нормальную и влажную.

Необходимый уровень теплозащиты ограждений зданий необходимо определять в соответствии с требованиями СНиП II-3-79\* в зависимости от числа градусо-суток отопительного периода (ГСОП) для каждого региона.

Ремонтно-восстановительные работы выполняются по следующей схеме:

- подготовка основания для устройства навесных вентилируемых

фасадов (при необходимости ремонт торкретбетоном на основе сухих строительных смесей); - устройство обрешетки, гидро- и теплоизоляции;

- монтаж фурнитуры и элементов облицовки фасадов.

Достоинством предлагаемого варианта является:

- возможность выполнения строительно-монтажных работ в любое время года без отселения проживающих из ремонтируемого жилого здания;

- стоимость работ по усилению несущих конструкций и утеплению 1 м<sup>2</sup> поверхности ограждающих конструкций выполненных при использовании торкретустановки и устройства навесного вентилируемого фасада ниже стоимости работ, выполненных в тех же объемах с применением методов ремонта посредством установки преднапряженных стальных поясов и утепления методом нанесения «теплой штукатурки». Расчетами установлено, что экономия средств составляет от 480 до 825 руб. на 1 м<sup>2</sup> восстанавливаемой поверхности.

Одновременно с экономической целесообразностью достигается:

- улучшение влажностного режима ограждающей конструкции за счет наличия воздушной прослойки, обеспечивающей вентиляцию навесного фасада;

- возможность использования широкой номенклатуры теплоизоляционных материалов, обладающих способностью свободно пропускать пары влаги, что обеспечивает условия для сушки стенового ограждения [7, 8];

- возможность использования широкой цветовой гаммы полимерных покрытий металлопрофиля, что позволит разнообразить и улучшить архитектурно-эстетический дизайн города;

- возможность исключения при выполнении строительно-монтажных работ дорогостоящих строительных лесов за счет использования прогрессивных технологий устройства навесных вентилируемых фасадов.

Навесные вентилируемые фасады (облицовка) могут применяться для восстановления фасадов существующих и эксплуатируемых зданий [10].

## Литература:

1. ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
2. СНиП 11-3-79\*. Строительная теплотехника.
3. Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», Консультант-Плюс, 2009;
4. S. Sheina, P.Fedyaeva, E. Chulkova, T. Pavlukova, O. Belousova. Ecological aspects of energy conservation programmes//Internationaler Kongress& Fachmesse EURO-ECO: Program Abstracts.–Hannover, 2010.–p. 111-112.
5. Распоряжение Администрации города Ростова-на-Дону от 30 июля 2010 г. № 410 «О муниципальной программе в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности»
6. Шеина С.Г., Е.В. Мартынова, К.И. Голотина. Геоинформационное сопровождение программы по энергосбережению в жилищном фонде муниципального образования на примере г. Ростова-на-Дону. г. Ростова-на-Дону// Инженерный Вестник Дона Инженерный вестник Дона (электронный научный журнал), 2013. – №2. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2013/703>.– Яз. рус.
7. Моргун Л.В., Богатина А.Ю. Ресурсосберегающие стеновые конструкции из фибропенобетона //Сб.тр."Вестник академии". Украина, Днепропетровск, 2003, № 8, с. 28-33.
8. Рязанова Г.Н., Баранова Т.И., Ткаченко А.Н. Инвестиционно привлекательные технологии возведения теплоэффективной ограждающей конструкции в несъемной опалубке//Научный Вестник Воронежского ГАСУ. Вып. №2(10), 2008. – С.86-93.
9. Н.В. Моргун. Размышления об эффективности стеновых материалов. г. Ростова-на-Дону// Инженерный Вестник Дона (электронный научный

журнал), 2008. – №4. – Режим доступа:  
<http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2008/703>. – Яз. рус.

10. Armstrong H., Taylor J. Regional economics and policy. – Oxford: Oxford univ. press, 1993.