

Список використаної літератури:

1. Атаев С.С. Технология индустриального строительства из монолитного бетона. / С.С. Атаев – М. Стройиздат, 1989. – 336 с., ил.
2. Павлов А.П. Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Технология строительных процессов» для студентов специальности 7.092.101 «Промышленное и гражданское строительство». Производство бетонных работ в зимних условиях / А.П. Павлов – Сумы: ССХИ, 1997. - 74с., ил.
3. СНиП 3.03.01 -87. Несущие и ограждающие конструкции - М :ЦИТП, 1991. - 192с.

Половина монолитного бетона укладывается в конструкции в зимних условиях, специфика которых влияет на размеры трудовых и энергетических затрат, материалоемкость и общую стоимость в сторону увеличения. Анализ известных методов укладки и выдерживания монолитного бетона позволяет отдать предпочтение методу термоса, а для конструкций средней массивности $M_n = 5 \dots 12 \text{ м}^{-1}$ - «горячего» термоса.

Half the cast concrete is placed in a design in winter conditions, the specificity of which impact on the amount of labor and energy costs, materials consumption and total cost of upwards. Analysis of the known methods of depositing and holding monolithic concrete can give preference to the method of the thermos, and for secondary structures of massiveness $M_p = 5 \dots 12 \text{ m}^{-1}$ - "Hot" thermos.

Дата надходження в редакцію: 16.03.12 р.

Рецензент: д.т.н., професор Філатов Л.Г.

УДК 697.13; 699.86; 697.14

ПРОВЕДЕНИЕ ТЕПЛОВИЗОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ЗДАНИЯХ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

Н.В. Нагорный, к.т.н., доцент, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

В.В. Душин, к.т.н., доцент, Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

В статье приведена методика определения теплопотерь в зданиях и сооружениях. Произведен анализ теплопотерь.

Постановка задачи в общем виде.

В настоящее время в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства большое внимание уделяется учету и экономии энергоресурсов, здания оснащаются счетчиками тепла, при вводе объектов в эксплуатацию оцениваются параметры микроклимата в помещениях. При этом остается без внимания оценка качества тепловой защиты существующих и вновь выстроенных зданий. При вводе в эксплуатацию законченных строительством объектов лабораторные исследования по оценке тепловой защиты зданий не проводятся, что приводит к выявлению дефектов теплоизоляции ограждающих конструкций уже в период эксплуатации, с последующими затратами на проведение ремонта.

Испытания могут выполняться на объектах законченных строительством; во время строительства; в целях контроля качества строительных работ; в период эксплуатации – для составления энергетических паспортов зданий, обоснования мероприятий по повышению энергоэффективности, а также по жалобам.

При капитальных ремонтах зданий лабораторные испытания могут проводиться для оценки существующего состояния теплоизоляции, выявления дефектов, определения необходимых объемов работ и в целях контроля качества выполненных работ.

Видны утечки тепла через металлическую арматуру с нанесенным теплоизолирующим покрытием.

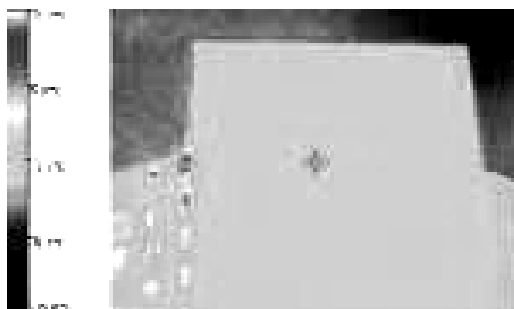


Рис. 1. Тепловизионное изображение стены железобетонного здания

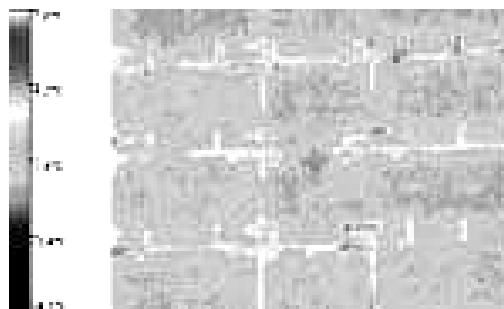


Рис. 2. Железобетонная стена без изоляции



Рис. 3. Тепловизор Fluke Ti20



Рис. 4 Тепловизор Fluke Ti30

Формулировка целей статьи.

Инфракрасное излучение является низкоэнергетическим и для глаза человека невидимо, поэтому для его изучения созданы специальные приборы - тепловизоры (термографы), позволяющие улавливать это излучение, измерять его и превращать его в видимую для глаза картину. Тепловизоры относятся к оптико-электронным приборам пассивного типа. В них невидимое глазом человека излучение переходит в электрический сигнал, который подвергается усилению и автоматической обработке, а затем преобразуется в видимое изображение теплового поля объекта для его визуальной и количественной оценки.

Исходя из анализа конструктивной системы можно сделать вывод относительно эффективности ее использования в разных сферах человека. А также благодаря тому что данный прибор "тепловизор" имеет сертификат качества в Украине, мы можем его использовать на территории нашего государства.

Изложение основного материала.

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (за исключением светопрозрачных), отвечающих санитарно-гигиеническим и комфортным условиям, определяют по формуле

$$R_o^{mp} = \frac{n(t_b - t_n)}{\Delta t_n \cdot a \cdot \epsilon}$$

где n - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху.

t_b - расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая согласно ГОСТ 12.1.005-88 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений.

t_n - расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью по СНиП 2.01.01-82.

Δt_n - нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и тем-

пературой внутренней поверхности ограждающей конструкции.

a_ϵ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций.

Методика обследований является многоцелевой. Она предусматривает осуществление контроля основных теплотехнических параметров на стадии эксплуатации ограждающих конструкций, используя при этом только неразрушающие и расчетные способы исследования.

Методика дает возможность:

- оперативно в течение нескольких часов провести разовые натурные обследования объекта, что исключает длительные (до 2-х месяцев зимнего времени) натурные наблюдения с установкой в конструкцию различных датчиков с последующей обработкой их показаний;

- организовать при необходимости периодический или систематический контроль качества наружных ограждающих конструкций в эксплуатируемых условиях;

- по результатам обследований дать рекомендации по замене или дополнительному применению теплоизоляционных и теплопроводных материалов при плановом, аварийном ремонте или при жалобах лиц (организации), эксплуатирующих здание (сооружение).

При обработке результатов обследований проводят анализ проектно конструкторских решений, выявляют соответствие основных теплотехнических показателей узлов конструкции нормативным требованиям.

При теплотехнических обследованиях наружных стен с тепловизором осуществляют:

- исследование температурно-влажностного и воздушного режима помещений здания;

- измерение температур и термографирование заранее определенных участков наружной и внутренней поверхностей стены;

- расшифровку термограмм, полученных с помощью тепловизора, и представление их в виде, удобном для последующей интерпретации;

— выявление возможных теплотехнических неоднородностей стеновой панели, заполнений стыков и оконных блоков.

— расчета максимальных, минимальных и средних температур отдельных участков внутренней и наружной поверхностей ограждающей конструкции и на основании их коэффициентов теплотехнической однородности (при необходимости), локальных или приведенных сопротивлений теплопередаче.

Первые два этапа проводятся в натурных условиях, последние три осуществляются на IBM совместимом компьютере по специальной программе, как правило, в лабораторных условиях.

В качестве малогабаритного тепловизора используются тепловизионные камеры работающие в заданном диапазоне температур с чувствительностью 0,05... 0,1°C.

Измерение температур поверхностей и воздуха у реперных участков производят цифровым термометром с точностью 0,1°C. Там, где невозможно произвести контактное измерение температур реперных участков поверхности, исполь-

зуют дистанционный инфракрасный термометр (термопоинт). Температуры реперных участков сравниваются с температурами измеренными тепловизором.

Перед проведением измерений показания всех термометров должны быть сверены друг с другом.

Обработка инфракрасных изображений и их интерпретация осуществляется на компьютере, входящем в состав тепловизионной камеры, или на графической рабочей станции.

Остальные приборы и инструменты используемые дополнительно к перечисленным, должны быть тарированы и отвечать требованиям ГОСТов и соответствующих инструкций по эксплуатации.

Выводы и перспективы исследований.

При проверке здания любого типа, наружных и внутренних стен, полов и т.д. прибором «тепловизор» во время строительства мы можем избежать больших расходов на устранение неполадок при дальнейшем эксплуатации здания.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 7076-87 Материалы строительные. Метод определения теплопроводности.
2. ИСО 6781-85 Международный стандарт.
3. ВСН 43-96 Ведомственные строительные нормы по теплотехническим обследованиям наружных ограждающих конструкций зданий с применением малогабаритных тепловизоров.
4. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. - М. Стройиздат 1973 г.
5. Богословский, В.Н. Строительная теплофизика. - М. Высшая школа 1982г.
6. Будадин О.Н. и др., Тепловой неразрушающий контроль изделий, - М: Наука, 2002
7. Хуторной А.Н., Цветков Н.А., Скачков С.И., Теплоперенос в плоской трехслойной системе с теплопроводными несквозными включениями// ИФЖ, -2002, т.75, №5, с.146-148
8. Кузин А.Я., Хуторной А.Н., Мирошниченко Т.А., Хон С.В., Теплоперенос в трехслойной конструкции с высокотеплопроводной вставкой при циклическом изменении температуры внешней среды// Теплофизика и аэромеханика, - 2005, т.12, № 1, с.85-94

У статті приведена методика визначення тепловтрат в будівлях і спорудах. Зроблено аналіз тепловтрат.

The paper describes a method of determining heat loss in buildings. The analysis of heat.

Дата надходження в редакцію: 31.05.12 р.

Рецензент: д.т.н., професор Шимановський О.В.