



Проверки наружных стен зданий при помощи точных ИК-камер

После землетрясения 2011 года в Восточной Японии, жители этой страны стали более заинтересованы в долговечности и надежности существующих зданий. Корпорация UDI, признанное правительством частное агентство, было основано в апреле 2001 году для обеспечения как можно большего количества людей различными услугами в области проверки строений. К таким услугам относится и проверка наружных стен, при проведении которой используются тепловизионные камеры FLIR.

Закон о строительных стандартах Японии требует, чтобы проводились периодические проверки безопасности зданий особых типов (в зависимости от класса здания, типа использования и размера), а отчеты об этих проверках должны направляться в соответствующие органы. Недавняя ревизия нормативных актов ссылается на специальные строительные материалы, используемые в конструкции стен, включая черепицу. Указано, что если наблюдаются любые аномальные ухудшения или повреждения, или если с момента любого обновления внешней стены прошло 10 лет, то необходимо произвести тщательную проверку наружных стен с черепицей. Для проверки можно использовать молоток, либо термографию. Это привело к увеличению использования тепловизоров для осмотров в качестве альтернативы, так как это неинвазивный и менее обременительный метод по сравнению с использованием молотка. Тепловые камеры стали очень популярны в качестве средства для технического обслуживания зданий и расследования жалоб клиентов, так как они также могут обнаруживать утечки воды и другие проблемы зданий.

Корпорация UDI была одной из первых компаний, осознавших потенциал этой инновационной технологии для строительной промышленности. Компания смогла утвердить тепловые осмотры как важную альтернативную услугу за счет четкого объяснения ее преимуществ своим клиентам.



Камера FLIR T640 сочетает превосходную эргономику с высочайшим качеством разрешения 640 x 480 пикселей, выдает четкие изображения с высокой степенью детализации, что делает ее идеальной для осмотров зданий, где требуется многочасовой ручной труд.

Таблица 1. Изменения системы периодических отчетов на основе Статьи 12 Закона о Стандартах Зданий (вступил в силу 1-го апреля 2009)

Резюме	(1) Определение пунктов, методов и стандартов расследований/осмотров (2) Улучшение деталей отчетов
Описание	<p>Об ухудшении характеристик и повреждении черепицы внешних стен</p> <p>Предыдущие требования: Осмотреть наружную стену, простукивая черепицу в пределах досягаемости руки, выполнить визуальный осмотр других частей. Если что-то не так, оповестить владельца здания и т.п., указав, что "требуется детальная проверка".</p> <p>Текущий закон после ревизии: Осмотреть наружную стену, простукивая черепицу в пределах досягаемости руки, выполнить визуальный осмотр других частей. Если что-то не так, необходимо провести тщательный осмотр при помощи молотка для проверки звука или другого указанного метода. Кроме того, если прошло десять лет с момента строительства или обновления стены, первый осмотр должны быть тщательным осмотром при помощи молотка для проверки звука или другого указанного метода. Осмотр должен покрывать части, где выпадение материалов стены может быть опасным для прохожих.</p>



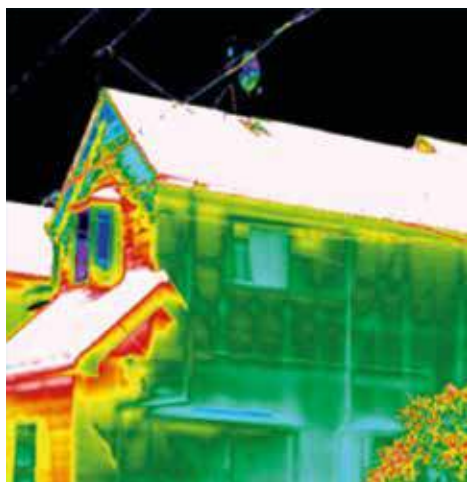


Рисунок 1. Изображение ИК-камеры

Принципы инфракрасного осмотра стен

"Инфракрасный" означает электромагнитное излучение с длиной волны более длинной, чем у видимого красного света, но более короткой, чем у радиоволн. Инфракрасный свет невидим вооруженным глазом. Инфракрасные тепловизоры (термограф или тепловые камеры) - это устройства, которые захватывают инфракрасные длины волн (тепло), исходящие от объектов, чтобы сделать возможной визуализацию распределения тепла (рис. 1).

Когда наружная черепица или материалы с покрытием из струй песка нагреваются излучением от солнца, тепло от поверхности обычно отводится в окружающие здание рамы из бетона или других материалов. Однако, если имеет место выкрашивание или отслаивание, которое создает пространство между рамами и

внешними материалами, температура внешних материалов становится выше нормальной из-за изоляционного слоя воздуха, который является плохим проводником тепла (то есть имеет более низкую теплопроводность).

Инфракрасный осмотр наружной стены - это неразрушающий и бесконтактный метод, который использует преимущество этого феномена для захвата инфракрасного изображения наружной стены целевого здания, используя продвинутое тепловые камеры, чтобы измерить температуру поверхности цели и оценить выкрашивание или отслаивание поверхностей стены.

Преимущества инфракрасного осмотра наружных стен

Мистер Тору Сузуки, директор корпорации UDI,

Рисунок 2. Сравнение осмотра молотком и продвинутого инфракрасного осмотра

Пункты	Частичный осмотр молотком + визуальный осмотр	Тщательный осмотр молотком	Продвинутый инфракрасный осмотр
Совместимость с измененным законом о стандартах зданий в 2009	✗ Тщательный осмотр молотком необходим для зданий, построенных или обновленных больше, чем 10 лет назад (Примечание 1):	○	○
Система осмотра	△	○	○ Постоянное качество и высокая точность осмотра в центре центрального анализа
Запись	✗ Ручной	✗ Ручной	○ Запись более 300000 тепловых данных в виде тепловых изображений высокой точности
Стоимость	○	✗ Работы с лесам, осмотр молотком, удаление лесов и управление трафиком и т.д., в зависимости от места	○ До 1/3-1/5 по сравнению с тщательным осмотром молотком
Термины	○		○ Быстрый осмотр возможен за счет интенсивной работы людей и технологий.
Безопасность	○	✗ Работы с лесами	○ Безопасны, так как тепловые камеры высокой точности получают данные о температуре поверхности зданий без излучения инфракрасных, электромагнитных волн или X-лучей.
Влияние на жителей и пользователей зданий	△	✗ Вибрации, шум, блокировка вида из окон и вторжение в частную жизнь жителей	
Влияние на здание	○ Работа молотком может ухудшить выкрашивание или отслаивание.	✗ Леса могут повредить здания. Работа молотком может ухудшить выкрашивание или отслаивание.	○ Поскольку это неразрушающий и бесконтактный осмотр, не оказывается влияния на здание.
Погодные условия	△ Осмотр возможен, но не рекомендуется в дождь или плохую погоду.	△ Осмотр возможен, но не рекомендуется в дождь или плохую погоду.	✗ Осмотр неприемлем, так как для получения точных измерений невозможно производить его в дождь или плохую погоду.

○ отлично, ○ хорошо, ○ относительно плохо, ✗ неприемлемо. Сравнения были проведены на основе расследований, проведенных корпорацией UDI.
 Примечание 1: тщательный осмотр молотком необходим для зданий, построенных или обновленных больше, чем 10 лет назад; ревизия системы регулярных отчетов, основанная на Статье 12 Закона о Стандартах Зданий, указывает, что если с момента строительства или обновления стены прошло десять лет, первый осмотр должен быть тщательным осмотром при помощи молотка для проверки звука или другого указанного метода.

объяснил, что преимущества инфракрасного осмотра наружных стен при помощи тепловых камер можно подытожить четырьмя категориями: "безопасность", "низкая стоимость", "скорость" и "возможность создания отчетов".

Безопасность и оборона

- Поскольку во время осмотра нет вибрации или шума, устраняется дискомфорт для жителей или людей в здании.
- Поскольку не нужны леса, нет требований по мерам, которые обеспечивают безопасность детей и стариков вокруг дверных проходов.
- Нет риска нарушения частной жизни жителей здания, особенно в апартаментах, госпиталях, отелях и офисах.

Низкая стоимость

- Инфракрасный осмотр исключает стоимость установки и снятия лесов и гондол, так как инспектор получает изображения, используя тепловые камеры вокруг здания.
- Стоимость персонала может быть уменьшена, так как необязательно принимать дополнительные меры для обеспечения безопасности пользователей зданий или управления соседским трафиком.

Скоростной

- Время работы может быть сокращено, так как не требуется установка или снятие лесов.

Совместимость с периодическим отчетом

- Инфракрасный осмотр позволяет быстрые отчет о скоростных осмотрах и утвержден как альтернативный метод осмотра по отношению к осмотру при помощи молотков для периодических отчетов, которые необходимы в соответствии со Статьей 12 Закона о Стандартах Зданий.
- Данные могут сохраняться электронно, позволяя не использовать бумагу.
- Периодические инфракрасные осмотры позволяют наблюдать за старением и ухудшением характеристик зданий.

FLIR SC620, тепловая камера высокой точности для улучшения эффективности осмотров

Для того чтобы выполнить сравнительный анализ и предоставить услуги своим клиентам, корпорация UDI выбрала камеру FLIR SC620 от компании FLIR Systems, обладающую высокой точностью и высоким разрешением, из числа разных инфракрасных камер. Мистер Тору Сузуки объяснил причину по которой компания выбрала FLIR SC620, "Высокая точность и высокое разрешение необходимы для диагностики зданий, особенно для осмотра внешней стены". Перед выбором тепловизора мы действительно проверили все камеры и выбрали FLIR SC620, потому что она имеет особенность, которая заключается во встроенной цифровой камере высокой четкости (320000 пикселей) и тепловой камере с высоким разрешением (640 x 480 пикселей), которая способна обнаруживать разницу температур до 0,04 °C. Модель может быть

оснащена телеобъективом для наблюдения на большом расстоянии, что является важной особенностью, так как мы должны скомпилировать отчет с результатами осмотра".

"Мы должны сканировать высокие и широкие цели, работая в тесных пространствах. Широкий жидкокристаллический дисплей 5,6 дюймов и наклонный блок объектива FLIR SC620 идеальны для осмотра зданий. Она имеет возможность отправки видео, что удобно, если мы хотим поделиться результатами с заказчиками".

Наглядные примеры инфракрасных осмотров

На рисунках 3 и 4 показаны примеры осмотров с использованием инфракрасных камер.

Здания, которые выигрывают от термографического осмотра

По словам мистера Сузуки, следующие здания выигрывают от инфракрасного осмотра стен.

1. Здания с внешними стенами из черепицы, каменной (за исключением сухих стен) или раствора.

Рисунок 3. Примеры осмотров наружных стен при помощи инфракрасных камер



Визуальное изображение



Тепловое изображение



Визуальное изображение



Тепловое изображение

Рисунок 4. Примеры инфракрасного осмотра (осмотр утечки воды)



Визуальное изображение



Тепловое изображение



Визуальное изображение



Тепловое изображение

2. Здания, сочетающие части низкого и высокого размера
3. Здания необычной формы, например круглые
4. Здания, где проживают дети или старики
5. Здания, покрытые лесами, с повышенным риском криминальной активности или нарушения частной жизни.

Инфракрасный центр обучения (ИТС)

Мистер Сузуки сказал, что выбор правильной камеры критичен, но обучение также важно.

"Инфракрасный осмотр стен требует навыков продвинутого анализа, подкрепленных опытом. Мы изначально купили высокоточную инфракрасную камеру FLIR SC620, а затем добавили FLIR T640 и программное обеспечение FLIR Researcher, чтобы справиться с повышением спроса. Используя эти средства, была привлечена команда обученных, занятых на полную ставку инженеров для осмотра и диагностики зданий на местах и анализа данных".

"Мы верим, что вам нужно не только знать, как работают ваши камеры и программное обеспечение, но и иметь навыки термографии, чтобы производить точный тепловизионный анализ. Поэтому мы потребовали, чтобы все восемь членов нашей команды работающих на полную ставку инженеров прошли курс обучения 1-го уровня в инфракрасном центре обучения. Обучение в инфракрасном центре обучения позволяет им сканировать здания в тех же тестовых условиях 27/7, днем и ночью, в любое время года, а также делать точную диагностику и отчеты на базе своих знаний термографии и архитектуры зданий. Мы потребуем, чтобы наш штат прошел обучение уровня 2 в инфракрасном центре обучения, чтобы максимально использовать тепловизионные технологии и предоставлять надежные услуги по осмотру".

"Корпорация UDI выполняет услуги по осмотру на основе закона о стандартах зданий в качестве органа для проверок, назначенного министерством по земле, инфраструктуре и транспорту, а также имеет большую долю на рынке в районе Канто, Япония. Как третья сторона и агентство по проведению осмотров, UDI имеет обширный опыт по предоставлению надежных и высококачественных услуг, включая тепловой осмотр



Члены команды работающих на полную ставку инженеров UDI, которые выполняют анализ и компилируют отчет в центре центрального анализа.

наружных стен, главным образом правительственных и других публичных офисов. Я также действую как председатель комитета по инфракрасной технологии в "Поиске альтернативных приложений для сообщества и человечества", одобренного министерством по земле, инфраструктуре и транспорту.

Мы надеемся на прочное партнерство с FLIR Systems в плане ее тепловизионных камер и технологий, чтобы повысить осведомленность населения о термографических осмотрах и диагностике, включая неразрушающие и бесконтактные проверки внешних стен и утечек воды. Нам необходима инфракрасная технология, чтобы быть правильно понятыми, что ее универсальность и возможности ни переоценены, ни недооценены заказчиками. Другими словами, нам нужно быть осторожными, чтобы не потерять доверие из-за экстравагантных ожиданий клиентов, которые говорят что-то типа "Я думал, это было универсально, но было

и то, что сделать невозможно". С другой стороны, недостаточное понимание того, что технология может дать, может часто приводить к тому, что некоторые потенциальные рынки будут оставаться неиспользованными. Поэтому UDI предоставляет семинары по запросам клиентов, чтобы помочь углубить их понимание инфракрасного осмотра внешних стен. Мы планируем проводить регулярные семинары в сотрудничестве с "Поиском альтернативных приложений для сообщества и человечества" и FLIR Systems, Япония.



Мистер Торю Сузуки, директор UDI, который говорит о перспективах термографии

