

ТАЖНАДЗОР

№5 (90) май 2014 года

*Игорь БУЧИН,
генеральный директор Корпорации «АСИ»:*

***«Весы – не только инструмент
коммерческого учета. Второй
важнейший аспект их применения –
обеспечение безопасности движения
транспорта»***

стр. 82



Интегральная термография

Термографическое диагностирование металлургического оборудования

Дмитрий ГЕВЛИЧ,
директор ООО «Экспертиза», к.т.н.
Сергей ГЕВЛИЧ,
технический директор ООО «Экспертиза», к.т.н.

Вопрос применения интегрального метода технического диагностирования сложного объекта постоянно актуален, так как напрямую связан с эффективностью оценок и объемом затрат на получение информации. В этом смысле любой метод, позволяющий быстро и в то же время полностью обследовать такое техническое устройство, имеет преимущественное применение.

Диагностика становится проблемой в случае обследования оборудования, работающего при повышенных температурах. Это, прежде всего, металлургические агрегаты и оборудование, технические устройства тепловой энергетики, здания и сооружения. В последнее время для этой цели успешно применяется интегральная термография, или тепловизионный контроль. Рассмотрим некоторые примеры технического диагностирования в практике экспертизы промышленной безопасности.

Объект контроля: дуговая плавильная печь

Наиболее эффективным способом технического диагностирования такого объекта будет интегральная термография, или тепловизионный контроль.

Для примера на рисунке 1 показана термограмма дуговой печи емкостью 10 тонн. Как видно из рисунка 1, кожух нагрет до температуры около 150°C, причем поверхность вблизи сливного

носка имеет ту же температуру, что и кожух со стороны портала. Свод, собранный на водоохлаждаемом кольце, имеет более высокую температуру, до 360°C.

Температурное поле портала имеет температурный максимум 31°C, который сохраняется в течение всего периода плавки. Этот незаменимый элемент печи не подвержен какому-либо температурному воздействию и работает в условиях статического нагружения.

Водоохлаждаемые элементы (сводовое кольцо, дверца завалочного окна, кольцо на кожухе) не подвергаются тепловому воздействию. В среднем их температура не превышает 30°C. Аналогичное тепловое состояние у механизма опрокидывания.

Применение интегральной термографии для диагностики металлургического оборудования оказывается весьма эффективным методом тотального контроля



Объект контроля: миксер

Тепловизионный контроль оказывается весьма эффективным средством для оценки такого элемента кожуха, как сварной шов. Очевидно, что в тех случаях, когда сварные швы кожухов выполнены с несквозным проплавлением по толщине обечайки (листа), то их тепловое сопротивление будет отличаться от основного металла. Это положение наглядно иллюстрирует рисунок 2. Термограмма получена при техническом диагностировании стационарного миксера для хранения жидкого алюминия. Как видно из рисунка 2, сварной шов имеет более высокую температуру, чем кожух миксера. Именно этот факт позволяет сделать вывод о том, что шов не сплошной, проварен

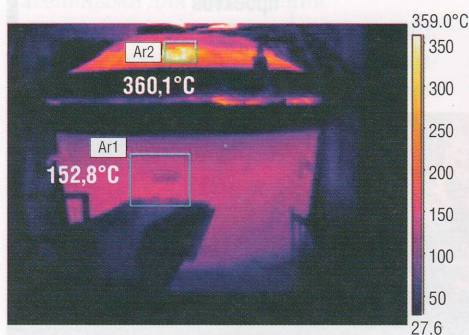


Рис. 1. Термограмма дуговой печи емкостью 10 тонн



Рис. 2. Термограмма боковой поверхности миксера

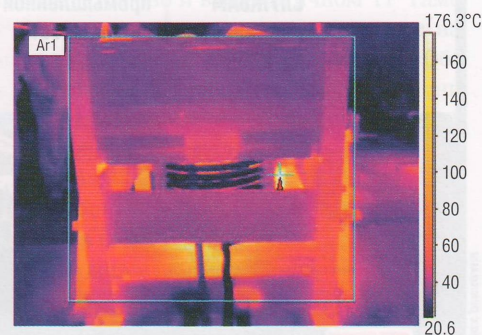
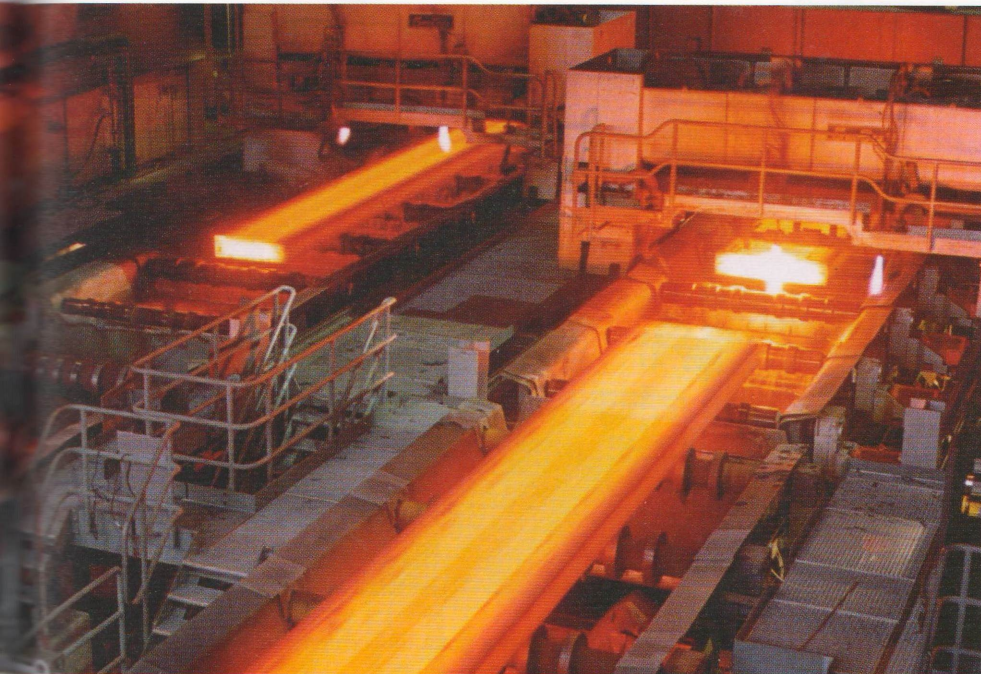


Рис. 3. Термограмма индукционной печи



Общество с ограниченной
ответственностью
**Южно-Уральский
региональный
технический центр
«Промбезопасность»**



Сергей КОРОТИН,
директор ООО ЮУРТЦ «Промбезопасность»

только с одной стороны – снаружи. В подобных случаях нет необходимости в применении ультразвуковой дефектоскопии. Для определения толщины стенки в зоне шва достаточно решить обычное уравнение теплопередачи через плоскую или цилиндрическую стенку и получить значения толщины (δ) или теплового сопротивления (λ/δ).

**Объект контроля:
индукционная плавильная печь**

На рисунке 3 показана термограмма индукционной печи малой емкости. Это бескожуховые конструкции. В индукционных печах в первую очередь следует оценивать состояние заменяемого элемента. Так, для целей промышленной безопасности необходимо оценить сплошность огнеупорной набивки и тигля (при наличии). Как видно из рисунка 3, в рассматриваемом случае не выявлено трещин и подобных дефектов. Видно также, что индуктор имеет штатное водяное охлаждение, витки не имеют внутренних засорений, как и план-

ги подачи воды. В целом состояние исследованной печи можно характеризовать как удовлетворительное.

Применение традиционных методов неразрушающего контроля (УЗД, УЗТ, ВИК и т.п.), конечно, имеет место. Однако сами условия эксплуатации накладывают ограничения на применимость схем контроля. Так, ультразвуковые методы предполагают непосредственный контакт дефектоскописта с поверхностью объекта. Для печей это означает полное охлаждение до нормальной температуры. Такое состояние возможно только при перенабивке футеровки, что может не совпадать по времени с проведением диагностических работ.

Таким образом, применение интегральной термографии для диагностики металлургического оборудования оказывается весьма эффективным методом тотального контроля, позволяет наиболее быстро определиться с возможными поврежденными зонами и характером дефектов.

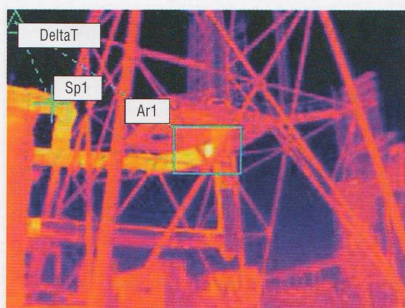


Рис. 4. Термограмма нефтехимической установки

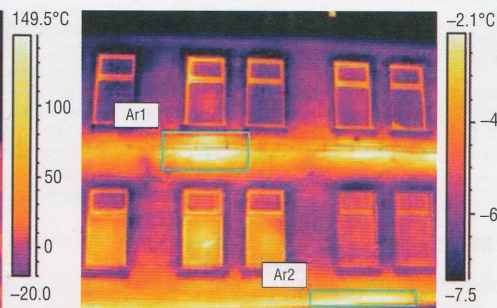


Рис. 5. Термограмма административного здания

- экспертиза документации на техническое перевооружение, консервацию и ликвидацию опасных производственных объектов (ОПО);
- экспертиза промышленной безопасности зданий и сооружений на ОПО;
- экспертиза технических устройств, применяемых на ОПО;
- экспертиза документов, связанных с эксплуатацией ОПО;
- предаттестационная подготовка руководителей и специалистов предприятий в области промышленной безопасности;
- разработка и экспертиза обоснования безопасности опасных производственных объектов;
- ремонт и пусконаладочные работы на системах защиты и приборах безопасности подъемных сооружений;
- ремонт ответственных металлоконструкций подъемных сооружений с оформлением ремонтной документации.



454092 Челябинск,
ул. Курчатова, 19
Тел. +7 (351) 260-63-15
Факс +7 (351) 778-03-23
E-mail: prombez-chel@mail.ru
www.prombez-chel.ru

На правах рекламы



**Объект контроля:
тепловая сеть**

Еще более показательным является применение термографии как интегрального метода для контроля состояния тепловых сетей как объекта тепловой энергетики. Данная информация не нуждается в комментариях. Зоны тепловых потерь выявляются со всей очевидностью. Дефектные участки могут быть околтурены с точностью до нескольких сантиметров. Зная теплофизические свойства грунта, можно легко оценить и глубину залегания трубы, и объем (протяженность) дефектной зоны. Для целей оперативной диагностики достаточно самого факта наличия таких потерь для производства ремонтных работ.



**Объект контроля:
установки
нефтехимического
производства**

Температура в зоне Ar1 составляет 150°C, перепад температуры $\Delta T = 83^\circ\text{C}$ (рис. 4). Приведенный пример позволяет наглядно представить и зоны перегрева, и возможные температурные перепады, и оценить энергетические (тепловые) потери.

**Объект контроля:
административное здание**

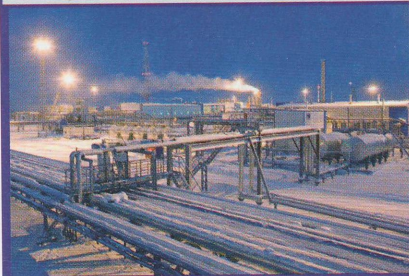
Термографирование проводилось в период работ по энергоаудиту и имело цель определить зоны тепловых потерь. Эти зоны отчетливо видны на термограмме (рис. 5). В данном случае съемки проводились зимой. Несмотря на небольшие абсолютные значения температуры, важным является как раз наличие

зон локальных перегревов в перекрытии и окнах.

В заключение следует отметить, что рассмотренные в настоящей работе примеры диагностирования показывают широкие возможности применения метода термографирования как интегральной системы контроля как за состоянием технических устройств, так и зданий, и сооружений, и установок.



«Научно инженерный центр ЯМАЛ»



- Проектирование, монтаж, пусконаладочные работы и сервисное обслуживание электрооборудования систем пожарной охранной сигнализации, вентиляции и кондиционирования
- Выполнение общестроительных и строительно-монтажных работ при капитальном строительстве и реконструкции объектов, транспорта и добыче газа
- Ремонт технологического оборудования на КС, ДКС, ГП
- Монтаж, пусконаладка и обслуживание ГПА на КС, ДКС и ГП
- Проведение работ по неразрушающему контролю
- Экспертиза промышленной безопасности технических устройств, зданий и сооружений, документации на техническое перевооружение, капитальный ремонт, консервацию и ликвидацию ОПО, обоснований безопасности ОПО, деклараций промышленной безопасности
- Составление деклараций и ПЛАРН, отчетов по энергоэффективности

ООО «Научно инженерный центр ЯМАЛ» ведет свою деятельность на территории ЯНАО с 2004 года. В активах предприятия аттестованная лаборатория технического контроля и электролаборатория с необходимым оборудованием и персоналом.

ООО «НИЦ ЯМАЛ» – член некоммерческих партнерств:

- СРО НП «Объединение строителей газового и нефтяного комплексов» (СРО-С-084-27112009 № 0302 от 30.12.2009 г.)
- СРО НП «Объединение проектировщиков в области строительства «Проект-планета» (0008.02-2010-8903023927-П-091 от 13.10.2010 г.)
- СРО НП «Объединение организаций по оценке соответствия промышленной безопасности «ОСПБ» от 11.10.2010 г.
- СРО НП «Союз «Энергоэффективность»» (о допуске к работам по энергетическому обследованию) № 347-2013-8903023927-01 от 07.03.2013 г.

На все виды оказываемых услуг получены лицензии:

- по экспертизе промышленной безопасности (№ ДЭ-00-009788 (ДКПСХ) от 27.03.2009 г.);
- на производство работ по монтажу, ремонту и обслуживанию средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений (№ 4-2/00474 от 12.05.2010 г.).

Предприятие внесено в реестр ДООА «Центрэнергогаз» (письмо № 13/02-300 от 15.06.2007 г.) и в сводный реестр департамента по транспортировке, подземному хранению и использованию газа ОАО «Газпром» (Протокол № 10Д29 от 25.08.2010 г.).

ООО «НИЦ ЯМАЛ» аккредитовано управлением энергетики ОАО «Газпром» на осуществление деятельности по ремонту, наладке, сервисному обслуживанию и техническому диагностированию оборудования энергохозяйства дочерних обществ ОАО «Газпром» (Б-0314 от 07.10.2010 г.).

Система менеджмента качества подтверждена сертификатом соответствия требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2008 (ISO 9001:2008) № 05710 от 24.07.2013 г. Система экологического менеджмента подтверждена сертификатом соответствия требованиям ГОСТ Р ИСО 14001-2007 (ISO 14001:2004) от 31.10.2011 г. Система управления охраной труда подтверждена сертификатом соответствия требованиям ГОСТ 12.0.230-2007, ОHSAS 18001:2007 от 30.12.2011 г. ООО «НИЦ ЯМАЛ» включено в Реестр «Ведущие научные организации России-2011».

ООО «НИЦ ЯМАЛ» является представителем СРО НП «Объединение проектировщиков в области строительства «Проект-планета» в Ямало-Ненецком автономном округе.

ООО «НИЦ ЯМАЛ» получило Федеральный сертификат «Лидер России 2013», выданный в результате ранжирования полного перечня субъектов хозяйственной деятельности РФ.

На правах рекламы

629736, ЯНАО, г. Надым, ул. Зверева, 15, пом. 1
Тел. (3499) 54-91-73, факс (3499) 53-54-81. E-mail: office@yamal89.ru, www.yamal89.ru