

ОБСЛЕДОВАНИЕ ГАЗООТВОДОВ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ ТЕПЛОВИЗИОННЫМ МЕТОДОМ ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА

*ОАО «Магнитогорский
ГИПРОМЕЗ», г.Магнитогорск*

Бурилкин Игорь Владимирович
*Главный специалист отдела подъемно-
транспортных машин*

Филатов Андрей Анатольевич
Заведующий группы отдела подъемно-транспортных машин

Интенсивность работы металлургических заводов требует грамотного подхода к ремонтам и замене технологического оборудования. Своевременное проведение капитальных ремонтов, а также объективная оценка в необходимости замены технологического оборудования позволяют во многом сократить материальные и временные издержки на поддержание непрерывного производственного цикла металлургических заводов. Поэтому важно еще на этапе планирования капитального ремонта или реконструкции видеть предельно ясную картину о возможности продолжения эксплуатации того или иного оборудования.

В настоящее время на помощь в проведении технического диагностирования металлургического оборудования приходят современные методы неразрушающего контроля. Одним из таких методов, позволяющих произвести качественную и всестороннюю оценку без остановки оборудования и всего производственного процесса, является тепловизионный контроль. Применение тепловизионного контроля (ТВК) в совокупности с визуальным контролем (ВК) особенно эффективно для тепловых установок, будь то печи, котлы, тепловые трубы и т.п. [1].

Для примера рассмотрим возможность применения тепловизионного контроля при проведении реконструкции доменной печи, отработавшей более 10 лет. В рамках реконструкции, требовалось выполнить большой объем строительно-монтажных работ по замене или восстановлению всех элементов доменной печи (собственно печи, колошника, наклонного моста, воздухонагревателей, газоздушного хозяйства, пылеуловителей и газопроводов, литейного двора, шихтоподачи, постов управления). Данные работы требуют значительных материальных и технических ресурсов. Вследствие этого возникла необходимость определения фактического состояния некоторой части строительных конструкций и оборудования на предмет возможности их дальнейшего использования. Одним из таких элементов доменной печи стал восходящий и нисходящий

щий газоотвод, предназначенный для отвода из-под купола доменной печи грязного доменного газа в пылеуловитель.

Требовалось произвести обследование технического состояния данного газоотвода с определением дефектных участков кожуха и элементов футеровки в условиях действующего производства во время эксплуатации доменной печи на рабочих параметрах. Выполнение обследования действующего газоотвода во всем его объеме потребовало интегрального метода неразрушающего контроля (тепловизионного контроля), который позволяет на рабочих параметрах газоотвода увидеть распределение температурного поля по поверхности газоотвода и выделить опасные зоны в конструкциях требующих дополнительных исследований [2].

Была произведена тепловизионная съемка газоотвода. Часть термограмм приведена на рис. 1-6.

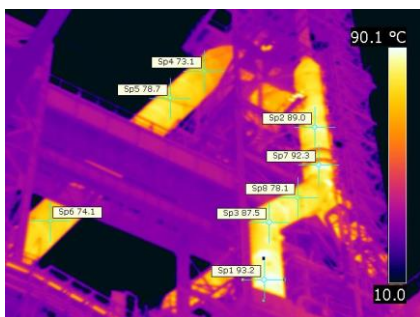


Рис. 1



Рис. 2

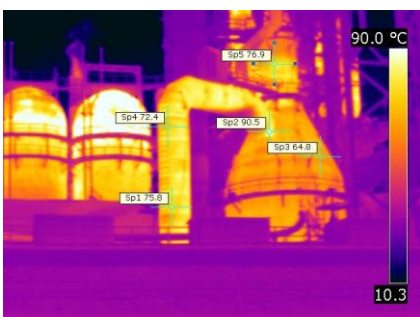


Рис. 3



Рис. 4

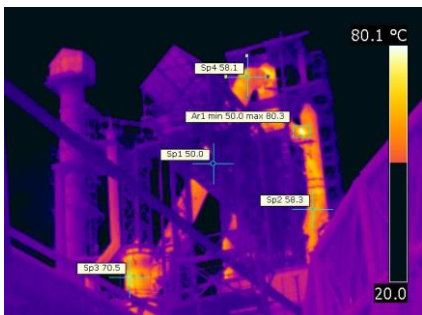


Рис. 5

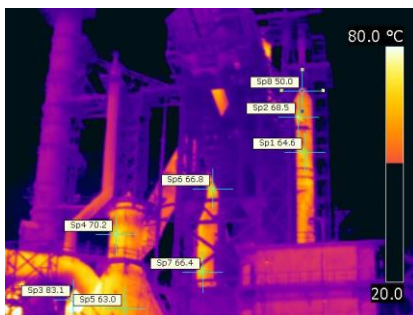


Рис. 6

Термографическая съемка общих фронтальных видов выявила неравномерное распределение температурных полей по металлоконструкции газоотвода – температурные поля от min +50°C до max +108,6°C. Участков с критической температурой для газоотвода свыше +150°C не обнаружено [3]. Повреждений элементов газоотводов и участков с низкой пропускной способностью не выявлено.

Анализ температурного поля газоотвода показал, что в местах перехода формы и в местах соединений газоотвода существует небольшое увеличение температуры на поверхности кожуха, связанное с деградацией футеровочных плит и футерованного слоя из-за механических воздействий отводящегося грязного газа доменной печи.

Для контроля результатов, выполненных термографической съемкой, были проведены дополнительные обследования газоотвода с обращением особого внимания на вышеперечисленные места, которые показали:

- удовлетворительное состояние кожуха газоотвода и его сварных швов по результатам ВИК;
- отсутствие недопустимых дефектов сварных швов кожуха газоотвода по результатам ультразвукового контроля 25% их длины;
- соответствие результатов фактически замеренных значений твердости металла кожуха газоотвода, переведённых в механические характеристики, нормированным характеристикам стали, заложенным в проекте;
- максимальное уменьшение сечения стенки кожуха газоотвода на 5% (среднее уменьшение составило 2,1%) от первоначальной толщины по результатам ультразвукового контроля толщины металла в 82 сечениях. Максимальное уменьшение сечения обнаружено на верхних частях кожуха на горизонтальных и наклонных участках газоотвода и связано с воздействием коррозии от внешних факторов.

Результаты контроля подтвердили данные термографической съемки о работоспособном состоянии обследуемого газоотвода. По результатам обследования было принято решение о замене футеровочных плит и футеровки в местах перехода форм и местах соединений газоотвода, замене кожуха в местах максимального уменьшения толщины сечения стенки.

Проведенное обследование технического состояния газоотвода, благодаря тепловизионной съемке, с высокой эффективностью позволило определить его фактическое состояние. Выявлены значительные преимущества перед традиционными методами контроля, среди которых можно выделить оперативность и простоту как процесса обследования, так и процесса анализа полученных данных, наглядность результатов контроля, а также отсутствие необходимости длительного простоя оборудования.

Для оборудования и технических устройств металлургических заводов, и особенно для сталеплавильных агрегатов с продолжительным сроком эксплуатации, применение тепловизионного контроля для целей технической диагностики и фактического состояния оборудования позволяет сократить материально-временные затраты на проведения как текущих, так и капитальных ремонтов основного оборудования.

Библиографический список

1. Ресурсные оценки оборудования, работающего под тепловой нагрузкой. – М.: Металлург-издат, 2015. 128 с.
2. Обследование металлургического оборудования тепловизионным методом / С.О. Гевлич, Д. Гевлич, С. Коновалов, Н.В. Макарова // Технадзор, 2015. - №10 (107), Часть 1. С.69-70.
3. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при получении, транспортировании, использовании расплавов черных и цветных металлов и сплавов на основе этих расплавов» Приказ от 30 декабря 2013 года, №656.