

УДК 620.9

С. С. Гусаков, студент гр. ТЭМ-171, I курс, техник АО «СибИАЦ»
Научный руководитель: И. Л. АБРАМОВ, к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический
университет имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

ТЕПЛОВОЙ КОНТРОЛЬ ОБОРУДОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Надежность и безопасность работы оборудования ТЭС зависит от качества тепловой изоляции котлоагрегата и вспомогательного оборудования, включая изоляцию пароводяного и газозвоздушного тракта котла.

Основными проблемными элементами парогенератора ТЭС при обследовании тепловой изоляции (ТИ) являются:

- обмуровка котла;
- конвективная шахта;
- тепловая изоляция газозвоздушного тракта;
- тепловая изоляция пароводяного тракта.

В турбинном цехе испытаниям подвергаются: ТИ турбины, паропроводов свежего и вторично перегретого пара, перепускных паропроводов от стопорных и регулирующих клапанов до ЦВД турбины, трубопроводы питательной воды и конденсата, подогреватели, деаэраторы и др.

При теплотехнических испытаниях теплоизоляционных конструкций на электростанциях определяются: температура поверхности изоляции, величина тепловых потоков от нее, толщина слоя изоляции, температура окружающего воздуха, геометрические размеры конструкций.

Теплоизоляционные материалы и изделия применяются в котлостроении для изоляции горячих поверхностей оборудования и для выполнения обмуровок, имеющих температуру до 900°C. Теплоизоляционные материалы и изделия должны иметь низкую теплопроводность, низкую удельную теплоемкость, небольшую объемную массу, обладать достаточной механической прочностью и необходимой теплостойкостью, допускать обработку и не вызывать коррозии металлов. Материалы, применяемые для тепловой изоляции, должны иметь пористое строение, так как воздух в состоянии покоя имеет наиболее низкую теплопроводность. В зависимости от происхождения теплоизоляционные материалы и изделия бывают органические и неорганические. Органические материалы имеют малую объемную массу и дешевы, но не выдерживают высоких температур и применяются для изоляции поверхностей с температурой не более 100°C. Неорганические материалы выдерживают высокие температуры и имеют лучшие эксплуатационные характеристики.

Одной из причин нарушения тепловой изоляции являются нарушения при проведении пусконаладочных работ, следствием чего является прогар стенок котла (длина факела превышает длину топки) и неполное сжигание топлива. В этом случае прогар происходит в районе первого поворота дымовых газов. Причиной выхода из строя теплоизоляции служит то, что прогоревшая часть является первым по ходу газов местом, где поток дымовых газов меняет направление и, соответственно, при наличии в потоке несгоревших в топке частиц топлива происходит их осаждение с последующим догоранием, что приводит к разрушению теплоизоляции.

Причины аварийного состояния ТИ определяются физическим состоянием отдельных участков котла (растрескивание, слоистость, нарушение покровного слоя и т.д.); нарушением методики монтажа изоляции (недостаточная толщина ТИ, излишним уплотнением ТИ из мягких изделий и т.д.); подбором некачественных материалов; неверным расчетом в проекте ТИ.

Основным измеряемым параметром при обследовании на тепловые потери оборудования ТЭС является регистрируемая температура поверхности тепловой изоляции котлоагрегата. В СибИАЦ СГК термографические обследования выполняются с применением тепловизора Testo 875-2i. При помощи программного обеспечения IRSoft, которое входит в комплектацию тепловизора производится анализ тепловизионных снимков, включающий в себя определение средней температуры на исследуемом участке тепловой изоляции. Тепловой поток определяется расчетом исходя из температуры поверхности тепловой изоляции и температуры окружающего воздуха вблизи поверхности теплоизоляции.

По данным результатов практических обследований разрабатываются рекомендации по снижению тепловых потерь до нормативных и доведения состояния части ТИ до соответствия требований ПТЭ и СНиП, устранению дефектных участков ТИ, выявленных в ходе обследования, во время проведения плановых ремонтов. При производстве ремонтов/реконструкций ТИ необходимо обеспечивать контроль за соблюдением технологии работ, применением проектных материалов и качеством исполнения ТИ; производить периодические обследования тепловой изоляции путем визуального осмотра с составлением протокола осмотра.

Список литературы:

1. Гусаков С.С., Абрамов И.Л. Инфракрасная диагностики обмуровки котельных агрегатов и тепловой изоляции оборудования тепловых электростанций // Мат. III Всер. науч.-практ. конф. «Энергетика и энергосбережение: теория и практика»/ 13-15 декабря 2017 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева». – Кемерово, 2017. (РИНЦ)

2. СНиП 2.04.14-88*. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. ВНИПИ Теплопроект Минмонтажспецстроя СССР. 1990 г.
3. Вавилов В. П. Инфракрасная термография и тепловой контроль. – М.: ИД Спектр, 2009. – 544с.
4. Неразрушающий контроль: Справочник: В 7 т. Под общ. ред. В.В. Клюева.Т.5: В 2 кн. Кн. 1: Тепловой контроль./В.П. Вавилов. – М.: Машиностроение, 2004. – 679 с.
5. СП 41-103-2003. Проектирование тепловой изоляции оборудования и трубопроводов. ГУП НИИмосстрой, 2000 г.