РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ И ТЕХНИКИ

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ДО И ПОСЛЕ РЕМОНТА

РД 34.26.617-97

СПО

ОРГРЭС
Москва 1998

gost.e-ecolog.ru

Разработано Открытым акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"

Исполнитель *Г.Т. ЛЕВИТ*

Утверждено Департаментом науки и техники РАО "ЕЭС России" 20.05.97

Начальник *А.П. БЕРСЕНЕВ*

Руководящий документ разработан АО "Фирма ОРГРЭС" по поручению Департамента науки и техники и является собственностью РАО "ЕЭС России".

Перепечатка руководящего документа и применение его в других отраслях промышленности России, а также в странах ближнего зарубежья допускается исключительно с разрешения Собственника.

© СПО ОРГРЭС, 1998.

УДК 621.311

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ДО И ПОСЛЕ РЕМОНТА

РД 34.26.617-97

Вводится в действие с 01.04.98 г.

Необходимость разработки настоящей Методики возникла в связи с выходом нового издания "Правил организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей" [6] и "Методических указаний по совершенствованию системы технического обслуживания и ремонта энергоблоков и энергоустановок ТЭС на основе ремонтного цикла с назначенным межремонтным ресурсом" [7].

С выходом настоящей Методики утрачивает силу в части котельного оборудования "Методика оценки технического состояния энергетического оборудования до и после ремонта и в период между ремонтами: МТ 34-70-036-87" (М.: СПО Союзтехэнерго, 1988).

1. Методика устанавливает порядок оценки технического состояния котельной установки до и после ремонта путем сравнения фактических показателей назначения (паропроизводительности, температуры пара высокого давления и парапромперегрева), надежности (в первую очередь средней наработки на отказ), экономичности (потерь тепла, к.п.д. "брутто", затрат электроэнергии на собственные нужды) и экологии (содержания в дымовых газах оксидов азота) с требованиями нормативно-технической документации (НТД). Перечень показателей приведен в таблице.

2. При эксплуатации котельной установки в качестве НТД используются по показателям:

назначения и надежности — технические условия (ТУ) завода-изготовителя;

Показатель	Значение показателя			
	по НТД	после последнего капитального ремонта	после настоящего ремонта	до настоящего ремонта
1. Топливо, его характеристика				
2. Количество работающих систем пылеприготовления*				
3. Тонкость пыли R_{90} (R_{1000}), %*				
4. Количество работающих горелок*				
5. Избыток воздуха за пароперегревателем $\alpha''_{пе}$*				
6. Паропроизводительность, приведенная к номинальным параметрам, т/ч				
7. Температура перегретого пара высокого давления, ^{o}C				
8. Температура пара промперегрева, ^{o}C				
9. Температура питательной воды, ^{o}C				
10. Температура в контрольных точках пароводяного тракта высокого давления и промежуточного пароперегревателя, ^{o}C				
11. Максимальная разверка значений температуры стенок змеевиков поверхностей нагрева в характерных местах				
12. Присосы холодного воздуха в топку				
13. Присосы холодного воздуха в системы пылеприготовления				
14. Присосы в конвективные газоходы котла				
15. Присосы в газоходы от воздухоподогревателя до дымососов				

Окончание таблицы

Показатель	Значение показателя			
	по НТД	после последнего капитального ремонта	после настоящего ремонта	до настоящего ремонта
16. Разрежение на стороне всасывания дымососов, кг/м^2				
17. Степень открытия направляющих аппаратов дымососов, %				
18. Степень открытия направляющих аппаратов вентиляторов, %				
19. Температура уходящих газов, ^oC				
20. Потери тепла с уходящими газами, %				
21. Потери тепла с механической неполнотой сгорания, %				
22. К.п.д. котла "брутто", %				
23. Удельный расход электроэнергии на пылеприготовление, кВт·ч/т топлива				
24. Удельный расход электроэнергии на тягу и дутье, кВт·ч/т пара				
25. Содержание в дымовых газах NO_x (при $\alpha = 1,4$), мг/нм^3				

* Принимается по режимной карте.

экономичности — нормативные характеристики;

экологии — технологические нормы выбросов.

3. При эксплуатации котельной установки за пределами расчетного срока службы (30 лет) или при исчерпании паркового ресурса металла, работающего в условиях ползучести, изменении марки топлива либо проведении реконструкции данные ТУ завода-изготовителя по показателям назначения и показателям надеж-

ности могут быть пересмотрены. Нормативные характеристики, помимо перечисленных случаев пересматриваются в соответствии с [8] не реже чем каждые 5 лет. Технологические нормы выбросов принимаются в соответствии с [1-2]. Для котлов, принятых в эксплуатацию при прошедших реконструкцию до срока введения в действие соответствующих ГОСТ, используются нормы выбросов, утвержденные на год проведения капитального ремонта, которые определяются проектом предельно допустимых выбросов, разрабатываемым в соответствии с [9].

4. Оценка состояния котельной установки в соответствии с [6] производится на основе результатов приемо-сдаточных испытаний и подконтрольной ее эксплуатации в течение 30 сут после пуска.

Оценка отличий показателей работы котла от требований НТД производится экспертно комиссией, составленной из представителей эксплуатационной и ремонтной организаций и инспекции по эксплуатации. При необходимости привлекаются представители специализированной наладочной или исследовательской организации. Состав комиссии утверждается приказом по АО-энерго.

5. Состояние оборудования после ремонта в соответствии с [6] может отвечать одной из следующих оценок:

соответствует требованиям НТД;

соответствует требованиям НТД с определенными ограничениями.

Оборудование, получившее оценку "соответствует требованиям НТД с определенными ограничениями", допускается к эксплуатации с ограниченным сроком дальнейшего использования при обязательной разработке плана мероприятий по устранению выявленных недостатков с указанием сроков их устранения.

6. В числе приведенных в таблице показателей котельной установки, характеризующих ее состояние, не включены показатели надежности (наработка на отказ), поскольку для их определения в соответствии с [4] требуется период эксплуатации, в несколько раз превышающий данные ТУ по этому показателю. За 30 сут выявляются отказы (за исключением возможных отказов из-за ошибок эксплуатационного персонала), являющиеся в ос-

новном следствием низкого качества ремонта, т.е. в результате подконтрольной эксплуатации определяются предварительные данные по надежности. Окончательное суждение производится при наработке после ремонта 6000 ч (средняя в энергетике наработка котлов в течение года).

7. Оценка состояния котельной установки "соответствует требованиям НТД" может быть вынесена в том случае, если безусловно обеспечиваются показатели назначения (пп. 6-8 таблицы) и показатели, обеспечивающие надежность (пп. 10 и 11 таблицы). По остальным показателям таблицы (кроме пп. 1-5; 9 и 22) допускается отклонение в худшую сторону не более чем на 10% относительных. Показатели по пп. 1-5 и 9 таблицы являются справочными.

Нормативное значение наработки на отказ при систематическом его отличии в худшую сторону от показателей по ТУ допускается принимать по фактическим средним данным, полученным за лучшие два календарных года эксплуатации по всем котлам конкретного типа данной электростанции.

При определении значения наработки на отказ не учитываются отказы, вызванные неправильными действиями эксплуатационного персонала. Отказы по этим причинам показываются отдельно. При анализе фактических данных по надежности следует учитывать длительность нахождения котла в резерве за период наработки 6000 ч и применяемый метод консервации.

8. В качестве нормативной характеристики котельной установки принимается характеристика, полученная в результате подробных специальных испытаний, проведенных после ввода котельной установки в эксплуатацию либо после одного из капитальных ремонтов при использовании топлива (смеси топлив), соответствующего настоящему периоду. Перед проведением этих испытаний должны быть устранены выявленные к этому моменту дефекты и приведены к нормативным значениям присосы холодного воздуха. В результате испытаний и расчетов должны быть получены поправки к показателям экономичности в связи с изменением качества топлива, температуры питательной воды и холодного воздуха для возможности в последующем проведения оценки состояния котла и вспомогательного оборудова-

ния при одних и тех же (проектных) значениях этих параметров. Аналогично для возможности сопоставления результатов испытаний в одних и тех же режимах должна быть составлена режимная карта с учетом обеспечения максимальной экономичности при минимальных затруднениях с шлакованием (выходом жидкого шлака), обеспечения проектных значений температуры перегретого пара высокого давления и пара промперегрева, минимальных выбросов вредных газов.

Методика определения показателей котла по экономичности и экологии изложена в [10-12].

9. Сравнение с нормативной характеристикой при оценке состояния котельной установки следует вести при номинальной ее паропроизводительности. Для тех котельных установок, нагрузка которых по каким-либо причинам ограничена, и это ограничение утверждено в соответствии с существующими положениями вышестоящей организацией, в качестве базовой используется характеристика работы котла при достижимой нагрузке.

Испытания предпочтительно проводить при номинальном значении температуры питательной воды, поскольку это определяет температуру уходящих газов и, кроме того, для барабанных котлов от этого зависит температура перегретого пара высокого давления, а для прямоточных — температура в контрольных точках пароводяного тракта. При отсутствии возможности поддержания номинальной температуры питательной воды температуру уходящих газов следует скорректировать в соответствии с поправками к нормативным характеристикам. Эти поправки следует использовать и для учета влияния изменений в температуре холодного воздуха и воздуха на входе в воздухоподогреватель на экономические показатели.

10. Для исключения неоправданных различий в показателях котельной установки из-за нечеткой организации режима ее работы следует при испытаниях помимо изложенного выше стремиться к поддержанию на уровне, принятом при составлении НТД (режимной карты):

верхнего предела нагрузки;

избытка воздуха за пароперегревателем (в контрольном сечении);

количества работающих систем пылеприготовления и горелок;

тонкости пыли;

распределения воздуха и топлива по горелкам;

количества газов рециркуляции (количества работающих дымососов рециркуляции);

разрежения в верхней части топки и др.

Однако если при проведении испытаний будет выявлена какая-либо ненормальность (пониженная или повышенная температура перегретого пара, пониженная экономичность, чрезмерное содержание в дымовых газах оксидов азота, интенсивное шлакование поверхностей нагрева и т.п.), режим работы котла должен быть скорректирован.

Перед проведением испытаний котельной установки при настройке режима ее работы следует добиться минимальных перекосов по температуре и составу дымовых газов, а также температуре по потокам пароводяного тракта и в пределах каждого из потоков. При работе на шлакующем топливе должны быть приняты меры к обеспечению режима с минимальным шлакованием.

11. Приемо-сдаточные испытания после ремонта включают в себя проверку работы оборудования при пуске и испытания под нагрузкой.

При пуске основное внимание уделяется узлам и элементам оборудования, используемого лишь при пуске или претерпевающего при пуске наибольшие напряжения (пусковая арматура, элементы схем растопки и продувки, растопочные горелки и др.).

Испытания под нагрузкой (нагрузка устанавливается в соответствии с п. 9 Методики) проводятся в продолжение 48 ч. В течение всего этого периода фиксируются показатели и, перечисленные в таблице. Режим работы котельной установки устанавливается по режимной карте.

Подконтрольная эксплуатация в течение 30 сут проводится также по режимной карте при нагрузках, соответствующих диспетчерскому графику.

Во время приемо-сдаточных испытаний и подконтрольной эксплуатации должны фиксироваться все плановые и неплановые

остановы и переключения вспомогательного оборудования котла, арматуры и т.п. При неплановых остановах и переключениях должны быть указаны причины, их вызвавшие.

12. Оценка технического состояния котельной установки производится:

после монтажа оборудования и завершения наладочных работ;

перед плановым капитальным ремонтом;

после капитального ремонта;

после модернизации, реконструкции или ремонтно-восстановительных работ.

Сопоставление с НТД показателей оборудования до ремонта имеет цель (в дополнение к подробному перечню накопившихся дефектов и замечаний) уточнить объем работ во время ремонта. Эти материалы используются для оценки качества последующего ремонта. При этом не исключены случаи, когда из-за неполного объема работ, принятых и выполненных при ремонте, качество ремонта может быть в соответствии с [6] признано отличным, а состояние котельной установки лишь соответствующим требованиям НТД с определенными ограничениями.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 26944-86. Котлы паровые стационарные с естественной циркуляцией. Общие технические требования.
2. ГОСТ 27510-87. Котлы теплофикационные водогрейные. Общие технические требования.
3. ГОСТ 28269-89. Котлы паровые стационарные большой мощности. Общие технические требования.
4. ГОСТ 50831-95. Установки котельные. Теплотехническое оборудование. Общие технические требования.
5. Методика оценки технического состояния энергетического оборудования до и после ремонта и в период между ремонтами: МТ 34-70-036-87.— М.: СПО Союзтехэнерго, 1988.
6. Правила организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений электростанций и сетей: РД 34-38-030-92.— М.: ЦКБ Энергоремонта, 1994.
7. Методические указания по совершенствованию системы технического обслуживания и ремонта энергоблоков и энергоустановок ТЭС на основе ремонтного цикла с назначенным межремонтным ресурсом: РД 34.20.601-96.— М.: ЦКБ Энергоремонта, 1996.
8. Положение о разработке, согласовании и утверждении нормативно-технических документов по

топливоиспользование Д 24.09.154-95.— М.: СПО ОРГРЭС, 1995

9. Отраслевая инструкция по нормированию вредных выбросов в атмосферу для тепловых электростанций и котельных : РД 34.02.303-91.— Свердловск, 1991.
10. Инструкция и методические указания по проведению эксплуатационных экспресс-испытаний котельных агрегатов для оценки качества ремонтов.— М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1974.
11. Трембовля В.И., Фингер Е.Д., Авдеева А.А. Теплотехнические испытания котельных установок М.: Энергоатомиздат, 1991.
12. Определение эффективности технологических методов снижения концентрации оксидов азота в уходящих газах котельных установок. (Методические указания).— М.: СПО ОРГРЭС, 1995.

Подписано к печати 06 04.98 Формат 60x84 1/16
Печать офсетная Усл печ. л 0,7 Уч.-изд. л. 0,6 Тираж 700 экз.
Заказ № Издат. № 98077

Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий ОРГРЭС
105023, Москва, Семеновский пер., д.15
Участок оперативной полиграфии СПО ОРГРЭС
109432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29, строение 6

gost.e-ecolog.ru