РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЭНЕРГЕТИКИ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ ОБОРУДОВАНИЯ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

РД 153-34.1-37.311-98



ОРГРЭС
Москва 1998

gost.e-ecolog.ru

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

Исполнитель: *М.М. БРАУДО*

Утверждено Департаментом стратегии развития и научно-технической политики 16.04.98

Первый заместитель начальника *А.П. БЕРСЕНЕВ*

© СПО ОРГРЭС, 1998

Подписано к печати 26.11.98 Формат 60x84 1/16
Печать офсетная Усл. печ. л 0,9 Уч.-изд. л. 0,8 Тираж 420 экз.
Заказ № 32 Издат. № 98085

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

УДК 621.311

МЕТОДИКА
ИСПЫТАНИЙ ОБОРУДОВАНИЯ
ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

РД 153-34.1-37.311-98

Вводится в действие
с 01.11.98 г.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Настоящая Методика распространяется на все типы водоподготовительных установок (ВПУ), применяемых для восполнения потерь воды и пара в системах, имеющих оборудование, подконтрольное Госгортехнадзору России (электростанции, районные котельные, тепловые сети).

1.2. Методика устанавливает требования и порядок проведения испытаний (функциональных, сертификационных) оборудования ВПУ для определения или подтверждения функциональных показателей ВПУ: качества обработанной воды, производительности, удельного расхода реагентов и расхода воды на собственные нужды.

1.3. Испытания проводятся:

после монтажа оборудования ВПУ при вводе ее в эксплуатацию;

при изменении в процессе эксплуатации состава исходной воды, питающей ВПУ (смене источника водоснабжения или ухудшении качества исходной воды);

при изменении требований к качеству подпиточной воды,

при ухудшении регламентированных функциональных показателей ВПУ;

при увеличении производительности ВПУ, реконструкции или замене отдельных групп оборудования

1.4. Цель испытания — экспериментальное определение функциональных характеристик (показателей) работы оборудования ВПУ на их соответствие требованиям действующих нормативно-технических документов (НТД).

2. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Объектами испытаний является оборудование:

установок очистки воды методами химического осаждения;

установок очистки воды методами сорбции и ионного обмена

2.2 В зависимости от качества исходной, обрабатываемой воды и требований к качеству получаемой, обработанной воды технологические схемы ВПУ могут иметь различный набор оборудования:

аппараты для обработки воды методами химического осаждения (осветлители, отстойники);

осветлительные фильтры,

сорбционные фильтры;

электромагнитные фильтры,

ионитные фильтры;

декарбонизаторы.

2.3. Назначением оборудования ВПУ является очистка воды от различных примесей:

взвешенных веществ, органических соединений;

солей жесткости;

соединений натрия;

соединений кремнекислоты;

соединений хлоридов, сульфатов;

примесей железа, меди;

соединений углекислоты и растворенной углекислоты.

2.4. Как правило, очистка осуществляется оборудованием ВПУ в несколько стадий, последовательно соединенных в единую технологическую схему ВПУ. В зависимости от назначения ВПУ требования к качеству воды по вышеперечисленным показателям различаются и определяются требованиями проекта ВПУ и действующих НТД.

2.5. Испытания могут проводиться как в целом по ВПУ, так и по отдельным группам оборудования: предварительная очистка воды (ПОВ) в осветлителях и осветлительных фильтрах, очистка воды на ионитных фильтрах (ИО) и др.

2.6. При совмещении на ВПУ нескольких групп оборудования испытание проводится на каждом объекте, но так как ПОВ

предшествует обессоливанию воды (ИО), испытания оборудования ПОВ должны быть закончены до начала испытаний оборудования ИО.

2.7. До начала испытаний составляется программа испытаний, в которой должны быть указаны

оборудование, на котором проводится испытание,

задачи и цели испытаний;

объем необходимого контроля, в том числе при недостатке контрольных устройств, устанавливаемые до начала испытаний дополнительные приборы;

число опытов и показатели их окончания;

параметры и показатели качества воды, определяемые при испытании (см. разд. 3);

методы обработки полученных данных (см. разд. 7).

3. ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. При испытаниях ВПУ определяемые показатели зависят от объекта испытания

3.2. Общими показателями для всех объектов испытаний, численные значения которых следует определить при испытаниях, являются:

производительность (расход воды);

качество обработанной воды;

удельный расход реагентов,

расход воды на собственные нужды

3.3. При испытании оборудования ПОВ определяются следующие показатели качества воды на входе в ВПУ и выходе из нее.

жесткость,

щелочность,

содержание взвешенных веществ;

окисляемость;

значение pH.

3.4. При испытаниях оборудования ПОВ определяются следующие технологические показатели:

расход непрерывной продувки и содержание шлама в продувочной воде и пробах воды из осветлителя;

расход воды на взрыхление механических фильтров,

расход воды на механические фильтры при их работе,

давление на входе в механические фильтры и выходе из них

3 5 При испытаниях оборудования ИО контроль качества воды осуществляется на входе и выходе ее, определяются следующие показатели

жесткость,

щелочность (кислотность);

содержание кремнекислоты, натрия, хлоридов, углекислоты;

электрическая проводимость,

значение pH

3 6 Технологические показатели, определяемые при испытаниях объектов ИО.

расход воды на взрыхление, приготовление регенерационных растворов и отмывку фильтров,

расход воды через фильтры,

давление на входе в фильтры и выходе из них

3 7. Точность (погрешность) определения химических показателей зависит от требований, предъявляемых к степени очистки воды на ВПУ (таблица)

Погрешность определения показателей качества воды, %

Показатель качества	На ВПУ для котлов давлением пара, МПа, более				Для ПОВ	Установки ИО для частичного изменения состава воды
	1,4	3,9	9,8	13,8		
1. Жесткость	10-15	15	25	100	10-15	10-15
2. Щелочность (кислотность)	10-20	20-30	20-30	20-30	20-20	10-20
3. Содержание хлоридов	10	10	—	—	10	10
4. Содержание углекислоты	10	10	5	5	10	10
5. pH	5	5	5	5	5	5
6. Содержание натрия	—	10	20	25	—	—
7. Содержание кремнекислоты	—	—	20	20	—	—
8. Электрическая проводимость	—	—	1,5	1,5	—	—
9. Содержание взвешенных веществ	20	20	—	—	20	15
10. Нестабильность воды	100	100	—	—	100	100

3.8. Теплотехнические показатели (температура, давление, расход воды и т.д.) определяются с помощью штатных приборов, предусмотренных проектом.

4. УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ

4.1. При вводе установки в эксплуатацию испытания оборудования ВПУ проводятся после полного окончания монтажа в полном соответствии с проектом, включая вспомогательное оборудование, прошедшее необходимые после монтажа испытания: гидравлические, опробование насосов на воде и т.п.

4.2. На ВПУ, находящихся в эксплуатации, испытания проводятся при наличии работоспособного основного и вспомогательного оборудования, КИП и автоматики в объеме, соответствующем проекту и обеспечивающем производительность ВПУ и качество вырабатываемой воды.

4.3. До начала испытаний ВПУ должен быть проведен внутренний визуальный осмотр оборудования в целях выявления каких-либо отклонений в конструкции оборудования (например, наличия посторонних предметов на лобовом слое ионита; повреждения верхнего дренажно-распределительного устройства (ДРУ) способного повлечь за собой нарушения массообмена, и др.). Необходима проверка соответствия КИП технологии водоприготовления (например, пределы шкал расходомеров на всех линиях фильтров должны обеспечивать нормальную эксплуатацию фильтров и т п).

Результаты осмотров должны быть занесены в соответствующие книги контроля состояния оборудования, а дефекты устранены. При значительных отклонениях от нормы (повреждении верхнего или нижнего ДРУ, несоответствии устройств подачи регенерационных растворов требованиям РД и т.п.), значительно влияющих на качество работы оборудования, составляются соответствующие акты с немедленным устранением выявленных дефектов.

4.4. К началу испытаний должны быть проверены на соответствие требованиям действующих НТД (ГОСТ, ТУ заводов-изготовителей и др.) используемые на ВПУ для обработки воды хими-

ческие реагенты (кислота, щелочь, коагулянт, соль и др.), фильтрующие и ионообменные материалы. Должны быть в полной функциональной готовности очистные сооружения для сбора, обезвреживания, нейтрализации или утилизации образующихся при испытаниях сточных вод.

5. СРЕДСТВА ИСПЫТАНИЙ

5.1. Средствами испытаний служат штатные КИП и приборы автоматического химического контроля. Кроме того, химический контроль за работой оборудования ВПУ осуществляется путем анализа разовых проб контролируемой среды с применением лабораторных приборов. Все используемые приборы должны иметь действующее поверительное клеймо или свидетельство о поверке.

5.2. Технологические показатели работы ВПУ (расход, уровень в мерниках и баках, температура, давление и т.д.) измеряются по показаниям штатных приборов, установленных согласно проекту. При наличии штатных приборов автоматического химического контроля на щите (концентратомеров, кондуктометров и т.п.) их показания также используются при проведении испытаний.

5.3. Диапазон и погрешность измерительных приборов при анализе показателей качества воды определяются для каждого конкретного случая в зависимости от требований к качеству очищенной воды (см. таблицу).

5.4. В лаборатории используются следующие приборы химического контроля:

фотоэлектроколориметры (стационарные, например типа КФК-3), предел абсолютной погрешности 0,5%;

кондуктометры (переносные, например типа ПК-67М), точность определения 1,5%;

иономеры (лабораторные pH-метры, например типа pH-121), в интервале значений pH от 6 до 14 ед. абсолютная погрешность составляет ± 0,4 ед. pH.

6. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ

6.1. После выполнения мероприятий согласно пп. 4.1-4.3 производится подготовка к испытаниям, включающая в себя:

6.1.1. Проверку соответствия технологической схемы ВПУ требованиям НТД и ТУ заводов-изготовителей.

6.1.2. Проверку наличия необходимых КИП для проведения испытаний и установку отсутствующего прибора (приборов).

6.1.3. Составление программы испытаний (см. п. 2.7 настоящей Методики).

6.1.4. Инструктаж обслуживающего персонала на рабочих местах по проведению испытательных операций ВПУ; документальное оформление проведения испытаний распоряжением главного инженера с указанием руководителя испытаний, сроков работы и приложением программы испытаний, утвержденной главным инженером энергопредприятия.

6.2. Порядок проведения испытаний следующий.

6.2.1. Включение ВПУ в работу.

6.2.2. Проверка качества воды, вырабатываемой ВПУ, при его несоответствии требованиям действующим ПТЭ наладка режима эксплуатации для получения необходимого качества воды.

6.3. Для оборудования ПОВ основными показателями при испытаниях являются:

производительность;

доза реагента при осаждении;

качество обработанной воды;

расход воды на собственные нужды.

6.4. Примерный порядок операций испытания для однородной группы оборудования ПОВ "Осветлители" следующий.

6.4.1. Подготовка к испытаниям:

ознакомление с НТД (проектом, ТУ заводов-изготовителей);

визуальный осмотр оборудования, в том числе КИП, автоматики, электрооборудования, на предмет готовности к испытаниям;

выявление и устранение недоделок и недостатков оборудования;

приготовление рабочих растворов реагентов;

подготовка приборов химического контроля за испытаниями.

6.4.2. Порядок проведения операций:

установление проектных значений расхода и температуры обрабатываемой воды, расхода непрерывной продувки и через отсечку;

определение показателей качества обработанной воды: жесткости, щелочности, окисляемости, содержания кремнекислоты, алюминия, железа, взвешенных веществ значения pH и прозрачности;

определение удельных расходов реагентов согласно [9] и [10];

подбор оптимального режима продувок по качеству обработанной воды (содержание взвешенных веществ не должно превышать 10 мг/л);

определение расхода воды на собственные нужды по формуле

$$C_{\text{и пов}} = \frac{q_{\text{пр}}}{Q} 100\%,$$

где $q_{\text{пр}}$ — непрерывная продувка, м³/ч;

Q — производительность осветлителя, м³/ч:

$Q = (Q_{\text{приб}} - q_{\text{пр}})$ (здесь $Q_{\text{приб}}$ — показатель расхода сырой воды на осветлитель).

6.5. Для установок с механическим осветлением воды определяющими показателями являются производительность установки и расход воды на собственные нужды в зависимости от объема выработки воды за фильтроцикл.

6.6. Примерный порядок операций испытаний для установки с однородной группой оборудования "Осветлительные фильтры" следующий.

6.6.1. Подготовка к испытаниям производится аналогично п. 6.4.1.

6.6.2. Порядок проведения операций:

установление проектного расхода воды через ВПУ;

проведение взрыхляющих промывок фильтров согласно проекту;

измерение перепада давлений на входе в фильтры и выходе из них;

определение расхода воды на собственные нужды по формуле

$$C_{взр} = \frac{q_{взр}}{Q_ц} 100\%,$$

где $q_{взр}$ — расход воды на взрыхление, м³;

$Q_ц$ — выработка воды за фильтроцикл, м³.

6.7. Для установок ионного обмена определяющими показателями являются производительность, качество фильтрата, расход воды на собственные нужды, расход реагента на регенерацию.

6.8. Примерный порядок операций испытаний для ВПУ с однородной группой оборудования "Ионитные фильтры" следующий.

6.8.1. Подготовка к испытаниям производится аналогично п. 6.4 1.

6.8 2. Порядок проведения операций·

установление проектного расхода воды через ВПУ;

определение показателей качества обработанной воды — кислотности (щелочности), жесткости (содержания хлоридов), содержания натрия (кремнекислоты),

для сильноосновных анионитных фильтров — анализ воды на входе в фильтры на содержание кремне- и углекислоты;

определение расхода воды на собственные нужды аналогично п 6 6.2;

определение удельных расходов реагента согласно [14].

6.9. Необходимые показатели качества воды и технологических параметров ВПУ в соответствии с программой испытаний фиксируются в журнале наблюдений или специальном журнале испытаний. Кроме перечисленных выше функциональных показателей в журнале должны быть указаны:

номер опыта и дата;

наименование объекта испытаний;

наименование предприятия, на котором находится объект испытаний,

условия проведения опыта, если они отличаются от тех, что указаны в программе испытаний

При фиксировании параметров автоматически диаграммная лента прибора или ее копия прилагается к журналу.

7. ОБРАБОТКА ДАННЫХ И ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

7.1. Результаты испытаний в зависимости от степени оснащенности объекта испытаний могут фиксироваться в отдельных журналах в виде осциллограмм или на магнитных носителях.

7.2. Полученные при испытаниях численные значения функциональных показателей оборудования (пп. 3 2-3 6, 6.4.2, 6 6 2 и 6.8.2) обрабатываются согласно [5], [6], [12], [14], [7] По результатам испытаний составляется протокол установленной формы, куда вносятся функциональные показатели (характеристики) работы ВПУ в целом или отдельных групп оборудования

производительность, $м^3/ч$;

качество обработанной воды в соответствующих стандартизированных единицах для различных показателей качества; $мг/дм^3$; мг-экв/$дм^3$; мСм/см и др.;

удельный расход реагентов (100%-ного реагента на 1 $м^3$ обработанной воды), $г/м^3$ или $кг/м^3$;

расход воды на собственные нужды, %.

7.3. В протоколе дается оценка приведенных показателей на их соответствие или несоответствие требованиям НТД.

7.4. Кроме перечисленных показателей протокол должен содержать следующие сведения:

наименование и адрес организации, проводящей испытания; номер и дату аттестата аккредитации;

характеристику и обозначение испытуемого оборудования;

место проведения испытаний;

наименование и адрес заказчика;

даты начала и конца испытаний;

данные, касающиеся применения стандартных и нестандартных методов испытаний или методик;

численное значение и допуск количественных параметров, заданных НТД;

численное значение параметров, полученных на основании проведенных испытаний оборудования, с указанием их расчетной или оценочной погрешности, определенной расчетным или экспериментальным методом;

подпись и должность лица, ответственного за подготовку протокола испытания, и дату составления протокола.

8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

8.1. При подготовке к испытаниям и в процессе самих испытаний персонал, участвующий в работах, должен пройти проверку и быть аттестован на знание правил техники безопасности при работе в химических цехах электростанций, а также правил пожарной безопасности. Оборудование и сооружения ВПУ должны быть выполнены и оснащены всем необходимым для обеспечения этих правил.

8.2. В целях защиты окружающей среды к началу испытаний должны быть готовы соответствующие очистные сооружения, установки для сбора, обезвреживания, нейтрализации или утилизации образующихся сточных вод.

Список использованной литературы

1. СНИП 02-04 Водоснабжение. Наружные сети.
2. ГОСТ 20995-75 Котлы паровые стационарные давлением до 4 МПа. Показатели качества питательной воды и пара.
3. РТМ 108.030.12-82. Котлы паровые стационарные сверхкритического давления. Нормы качества питательной воды и пара.
4. Водоподготовительное оборудование для ТЭС и промышленной энергетики. Отраслевой каталог.— М.: НИИЭИнформэнергомаш, 1983.
5. Методы определения показателей качества воды. Воды производственные на тепловых электростанциях. Методы определения щелочности; методы определения жесткости; методы определения фосфатов; методы определения окисляемости воды: РД 34.37 523.7.8.9.10-88 — М.: Ротапринт ВТИ, 1989.
6. Воды производственные тепловых электростанций. Методы определения показателей качества. Отбор проб, приготовление очищенной воды, определение кремниевой кислоты, взвешенных веществ, угольной кислоты: РД 34.70 953.1 2.6.13 21-88.
7. Правила измерения расхода газов и жидкостей стандартизированными сужающими устройствами: РД 50.213-80.
8. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации: РД 34.20.501-95.— М.: СПО ОРГРЭС, 1996.

9. Руководящие указания по известкованию воды на электростанциях — М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1973.
10. Руководящие указания по коагуляции воды на электростанциях.— М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1973.
11. Типовая инструкция по обслуживанию ВПУ, работающих по схеме химического обессоливания воды.— М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1975.
12. Методика выполнения измерений содержания натрия в технологических водах ТЭС потенциометрическим методом с помощью лабораторных иономеров: РД 34.37.528-94.— М.: СПО ОРГРЭС, 1995.
13. Методические указания по калькуляции себестоимости ХОВ и конденсата на электростанциях.— М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1974;
14. Методические указания по расчету потребности в серной кислоте и гидроокиси натрия для регенерации ионитных фильтров обессоливающих установок тепловых электростанций: РД 34.10.415-88.— В кн.: Нормы удельных расходов серной кислоты и гидроокиси натрия для регенерации ионитных фильтров обессоливающих установок тепловых электростанций.— Методические указания по расчету потребности в серной кислоте и гидроокиси натрия для регенерации ионитных фильтров обессоливающих установок тепловых электростанций.— М.: Ротапринт ВТИ. 1988.
15. Нормы удельных расходов серной кислоты и гидроокиси натрия для регенерации ионитных фильтров обессоливающих установок тепловых электростанций: РД 34.10.414-88.— В кн.: Нормы удельных расходов серной кислоты и гидроокиси натрия для регенерации ионитных фильтров обессоливающих установок тепловых электростанций — Методические указания по расчету потребности в серной кислоте и гидроокиси натрия для регенерации ионитных фильтров обессоливающих установок тепловых электростанций — М.: Ротапринт ВТИ, 1988.

gost.e-ecolog.ru