

Министерство энергетики и электрификации СССР

Главное научно-техническое управление энергетики и электрификации

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОБЪЕМУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ,
СИГНАЛИЗАЦИИ, АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ
НА ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ**

РД 34.35.101-88

УДК 621.311.22-52

Срок действия до 01.09.98 г.

РАЗРАБОТАНО ПО "Союзтехэнерго" при участии институтов "Теплоэлектропроект", ВНИПИэнергопром, ВТИ

СОГЛАСОВАНО с Техническим управлением Министерства электротехнической промышленности СССР 10.12.87 г.

Начальник Е.Г. ОРЛОВ

с Главным научно-техническим управлением Министерства тяжелого машиностроения СССР 09.12.87 г.

Заместитель начальника А.В. ШТАПАУК

УТВЕРЖДЕНО Главным научно-техническим управлением энергетики и электрификации Министерства энергетики и электрификации СССР 15.02.88 г.

Начальник В.И. ГОРИН

В настоящем издании "Методических указаний по объему технологических измерений, сигнализации и автоматического регулирования на тепловых электростанциях" учтены: изменения и дополнения, утвержденные заместителем начальника Главного научно-технического управления энергетики и электрификации т. Берсеным А.П. 14.03.90 г.

ВНЕСЕНЫ Изменения, утвержденные Первым заместителем начальника Департамента стратегии развития и научно-технической политики РАО "ЕЭС России" А.П. Берсеным 28.10.94 г. (Циркуляр Ц-02-94 Т) и 24.02.99 г. (Изменение № 1).

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящие Методические указания определяют необходимый для нормальной эксплуатации объем технологических измерений, сигнализации и автоматического регулирования для вновь проектируемых тепловых электростанций с котлами паропроизводительностью 50 т/ч и выше, водогрейными теплофикационными котлами производительностью 30 Гкал/ч и выше и турбоагрегатами 12 МВт и выше.

2. Методические указания являются типовыми и допускают внесение отдельных изменений, учитывающих опыт эксплуатации, только по согласованию с инстанциями, их утвердившими.

На действующих электростанциях объем технологических измерений, сигнализации, автоматического регулирования и технологических защит может быть приведен полностью или частично в соответствие с настоящим документом решением главного инженера электростанции.

3. Методические указания определяют назначение измерений, место и форму представления и использования информации (постоянно или по требованию, регистрация, сигнализация, управление и т.д.) без указания средств ее реализации (традиционные приборы, информационно-вычислительные комплексы), которые определяются при проектировании конкретных объектов.

4. Методическими указаниями не предопределяются структурные схемы измерений, автоматического регулирования, управления, защит и сигнализации технологических процессов

и не ограничивается общее число элементов, составляющих структурную схему.

5. Сигнализация срабатывания устройств технологической защиты является обязательной и в настоящих Методических указаниях не отражена.

Объем сигнализации срабатывания устройств релейной защиты и электроавтоматики регламентируется ПУЭ.

Сигнализация положения механизмов ("Включено", "Отключено") и запорных органов ("Открыто", "Закрыто"), а также сигнализация автоматического или самопроизвольного изменения их положения, осуществляемая теми же средствами, в настоящих Методических указаниях не отражена, так как она выполняется во всех случаях дистанционного управления, а форма ее представления ("Постоянно" или "По требованию") определяется при проектировании конкретных объектов в соответствии с принятой для них системой дискретного управления (индивидуальное, избирательное, функционально-групповое и т.д.).

По тем же причинам в Методических указаниях отсутствуют пункты, определяющие форму представления информации по положению управляемых со щита регулирующих органов.

6. Автоматические устройства, применяемые в электрической части электростанции: автоматическое повторное включение (АПВ), автоматическое включение резерва (АВР), автоматическая частотная разгрузка (АЧР) и др., а также телемеханика (телеуправление, телеизмерение, телесигнализация) в Методические указания не включены, так как объем оснащения ими подробно разработан в действующих "Правилах устройства электроустановок" (ПУЭ).

7. В Методических указаниях отсутствуют предписания по автоматическому регулированию частоты и мощности (АРЧ и АРМ), которые должны выполняться при проектировании конкретных объектов с учетом режима работы ТЭС и в соответствии с директивными документами Минэнерго СССР.

8. Объем оснащения технологической защитой оборудования ТЭС (котлов, турбоагрегатов и вспомогательного оборудования тепловой схемы) определяется действующими директивными документами по объему и технологическим условиям на выполнение технологических защит теплоэнергетического оборудования электростанций с поперечными связями и блочных установок.

Объем оснащения электрооборудования ТЭС устройствами релейной защиты определяется ПУЭ.

9. Оснащение подъездных путей к размораживающим и разгрузочным устройствам топливных хозяйств (твердое и жидкое топливо) системой СЦБ в объем Методических указаний не входит и решается в конкретных проектах в зависимости от схемы путевого развития.

10. В приложении 1 приведен перечень параметров, используемых для автоматического расчета с помощью ИВК технико-экономических показателей работы энергоблоков большой мощности.

Знание этого перечня должно обеспечить отсутствие дублирования измерений при решении всего комплекса задач, включая подсчет технико-экономических показателей.

11. В приложении 2 даны пояснения к графам таблицы.

12. С выходом настоящих Методических указаний утрачивают силу "Руководящие указания по объему оснащения тепловых электрических станций контрольно-измерительными приборами, средствами авторегулирования, технологической защиты, блокировки и сигнализации" (М.: СЦНТИ ОРГРЭС, 1969).

1.6. В каждом резервуаре мазутосклада					+	↑			+	К гр. 8. В трех точках по высоте 0,5 м от днища, посередине, 0,5 м от предельного уровня
1.7. В каждой приемной емкости					+	↑				
2. Температура пара:										
2.1. На входе в мазутное хозяйство (мазутонасосную)									+	
2.2. На мазутослив									+	
2.3. На мазутное хозяйство							+			
3. Давление мазута:										
3.1. До мазутоподогревателя									+	
3.2. После мазутоподогревателя									+	
3.3. На входе и выходе каждого насоса									+	
3.4. В напорном мазутопроводе к котлам				+		↓	+			
3.5. В линии рециркуляции от котлов				+						
3.6. До мазутного фильтра									+	
3.7. После мазутного фильтра									+	
4. Давление пара:										
4.1. На мазутное хозяйство									+	
4.2. На мазутослив									+	
5. Давление воды в коллекторе охлаждения подшипников насосов									+	
6. Расход мазута:										
6.1. Подаваемого к котлам								+		
6.2. Возвращающегося от котлов								+		
7. Расход пара на мазутослив								+		
8. Расход конденсата (от мазутного хозяйства на конденсатоочистку)								+		
9. Уровень мазута:										
9.1. В каждом резервуаре мазутосклада				+		↓↑			+	
9.2. В каждой приемной емкости мазутослива				+		↓↑			+	
10. Вязкость мазута, подаваемого к котлам				+		↓↑	+			
1.4. Подача газообразного топлива										
1. Температура газа до ГРП				+			+			
2. Давление газа до ГРП и после него	+	↓↑		+		↓↑	+		+	
3. Давление газа до и после фильтра									+	
4. Расход газа в котельной	+			+			+			
5. Концентрация		↑		+		↑				
										Только при постоянном расходе мазута на ТЭС
										После освоения приборов промышленностью
										К гр. 2 и 4. Информация представляется на ЦЩУ (ГЩУ) То же "-"

бункером, работающих на каменных углях, кроме тощего, экибастузского, марок 0С и 2СС и бурых углей, при сушке дымовыми газами в смеси с воздухом и температурой в конце системы пылеприготовления более 70°С														
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

П.п. 7, 19, 26, 27 и 28 (Измененная редакция, Изм. № 1)

3. ПАРОВЫЕ И ВОДОГРЕЙНЫЕ КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

Измеряемый или регулируемый параметр	Форма представления информации											Автоматическое регулирование	Примечание
	На БЦУ (ГрЦУ)					На МЦУ					По месту		
	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование			
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
3.1. Водопаровой тракт													
1. Температура питательной воды				+									
2. Температура питательной воды на входе в экономайзер для котлов с предвключенным теплообменником		+											
3. Температура среды перед встроенной задвижкой (до первого впрыска) в каждом водопаровом тракте прямоточного котла	+		↑	+									
4. Температура металла барабана, встроенных сепараторов, коллекторов пароперегревателей и отдельных точек паропроводов котлов давлением 10 МПа (100 кгс/см ²) и выше. Температура пара по отводящим и подводящим трубам барабана				+									Не более 48 точек
5. Температура среды за отдельными поверхностями нагрева и за впрысками, в том		+	↑	+								+	К гр. 4. Перед промежуточным или выходным впрыском по заданию завода. К гр. 5. Перед

дутьевыми вентиляторами до врезки линии рециркуляции												регистрация на БЩУ
2. Температура воздуха перед воздухоподогревателями	+	↓				+					+	К гр. 4. При наличии калориферов или рециркуляции К гр. 8, 13. Для котлов, оснащаемых калориферами
3. Температура воздуха за воздухоподогревателями	+											
4. Давление за дутьевыми вентиляторами, перед и за воздухоподогревателями						+						
5. Давление воздуха в общем коробе или воздуховодах (для пылевых котлов - до разделения на тракты первичного и вторичного воздуха) по сторонам котла (кроме котлов под наддувом)	+	↓										
6. Давление в коробе первичного воздуха при транспорте пыли горячим воздухом	+	↓										
7. Давление воздуха перед каждой горелкой после последнего запорного или регулирующего органа (кроме котлов под наддувом)						+					+	К гр. 12. Допускается по требованию на МЩУ
8. Давление в "шатре"	+	↑	+									К гр. 5. Для котлов ТКЗ
9. Давление вторичного воздуха в общем коробе	+	↓										
10. Перепад давлений воздуха к каждой горелке после последнего запорного или регулирующего органа и дымовых газов в верхней части топки (для котлов под поддувом)	+										+	К гр. 12. Допускается по требованию на МЩУ
11. Перепад давлений воздуха в общем коробе или воздуховодах по сторонам котла и дымовых газов в верхней части топки	+	↓										
12. Расход воздуха на котел	+										+	При трубчатых воздухоподогревателях

13. Расход вторичного воздуха на отдельные технологические группы (ярусы) горелок		+																может быть заменено перепадом давления (ΔP) на воздухоподогревателе
14. Ток электродвигателей вентиляторов и дымососов		+	+															Допускается постоянный контроль (по гр. 2) без сигнализации
15. Ток вентилятора рециркуляция		+	+															То же
3.4. Газовый тракт																		
1. Температура в поворотной камере		+																
2. Температура перед воздухоподогревателями		+																
3. Температура уходящих газов за воздухоподогревателями		+		+														
4. Разность температур газов на входе в воздухоподогреватель (ступень воздухоподогревателя) и воздуха на выходе из него		+		↓														
5. Температура подшипников дымососов, дутьевых вентиляторов, дымососов рециркуляции		+		↑														
6. Разрежение или давление в верху топки	+																	При наличии требований завода-изготовителя и предусмотренного заводом места для установки первичного преобразователя (датчика)
7. Перепад давления между верхом топки и "шатром" газоплотных котлов, работающих под наддувом		+		↓	+													К гр. 13. Кроме котлов под наддувом и поставленных без дымососов
8. Разрежение за 1-й конвективной ступенью перегревателя										+								К гр. 5. При наличии защиты по понижению перепада давлений
9. Разрежение перед РВП или перед последней ступенью трубчатого воздухоподогревателя										+								
10. Разрежение за воздухоподогревателем										+								

6. Уровень в пульпоприемном бункере багерной насосной					↑↓		+	
7. Ток электродвигателей насосов осветленной воды					+		+	К гр. 9. Общий сигнал аварийного отключения электродвигателей. К гр. 12. По месту управления (пуска) насосами
8. Ток электродвигателей насосов оросительных, смывных и эжектирующих установок механизированного шлакоудаления					+		+	К гр. 9. То же, см. п. 7 разд. 4.2. К гр. 12. По месту управления (пуска) насосами
9. Ток электродвигателей уплотнительных, промывочных багерных и шламовых насосов					+		+	К гр. 9. То же, см. п. 7 разд. 4.2. К гр. 12. По месту управления (пуска) насосами
4.3 Пневмозоло удаление и установки по выдаче сухой воды								
1. Температура воздуха, подаваемого к аэрожелобам				+				
2. Давление в магистральных подаче воздуха на аэраторы в бункерах и золовых течках и пневмозоловые насосы				+	+	↓	+	
3. Давление воздуха перед пневмозоловыми насосами						↑↓	+	
4. Давление в магистральных подачи воздуха в аэрожелоба				+		↓	+	
5. Давление в воздухоподводящих камерах перед аэрожелобами							+	
6. Разрежение в коллекторах отсоса воздуха из аэрожелобов							+	
7. Разрежение перед вентиляторами аспирационных установок и систем очистки отработанного воздуха на складе золы				+		↓		
8. Разрежение перед вакуумнасосами				+				

5. Температура масла на сливе из редуктора		+	↑		+	↑		+		
6. Температура вкладышей подшипников с принудительной смазкой		+	↑	+	+	↑	+			
7. Температура колодок упорного подшипника		+	↑	+	+	↑	+			
8. Температура металла корпуса		+			+					К гр. 3. Датчик поставляется заводом-изготовителем насоса
9. Давление воды во всасывающей патрубке								+		
10. Давление воды в напорном патрубке до обратного клапана	+		↓		+			+		
11. Давление охлаждающего конденсата перед и за фильтрами								+		
12. Давление масла в системе смазки	+		↓			↓		+		
13. Давление в камере осевой разгрузки после гидропята	+		↑		+					
14. Перепад давлений между коллектором подвода конденсата к уплотнениям и камерой слива из уплотнений в деаэратор или входом в насос								+	+	К гр. 13. Для насосов с щелевыми уплотнениями
15. Перепад давлений на фильтре, установленном между предвключенным и главным насосами								+		
16. Расход воды на выходе из насоса			↓		+	↓				
17. Расход охлаждающего конденсата на уплотнения предвключенного и основного насоса								+		Измерительная диафрагма для подключения переносного индикатора расхода
18. Уровень масла в маслобаке			↓			↓		+		
19. Частота вращения ротора насоса с регулируемой частотой вращения	+									В соответствии с заданием заводом-изготовителем
20. Осевой сдвиг ротора	+		↑		+	↑				То же
21. Вибрация подшипников			↑	+		↑	+			"-
22. Несоответствие положений обратного клапана и клапана рециркуляции			+			+				

15. Уровень масла в маслованнах двигателей циркуляционных насосов								↓			+	АВР любой группы насосов Сигнал по заданному значению параметра используется также в защите
16. Температура масла в маслованнах или температура вкладышей подшипников двигателей циркуляционных насосов								↑	+		+	Сигнал по заданному значению параметра используется также в защите. Место измерения определяется требованиями завода-изготовителя

8. СТАЦИОННОЕ ТЕПЛОФИКАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТРУБОПРОВОДЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ, НАХОДЯЩИЕСЯ В ВЕДЕНИИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Измеряемый или регулируемый параметр	Форма представления информации											Автоматическое регулирование	Примечание	
	На БЦУ (ГрЦУ)					На МЦУ					По месту			
	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1. Температура сетевой воды на выходе из каждого сетевого подогревателя		+										+		
2. Температура сетевой воды в общих подающих и обратных трубопроводах каждой группы сетевых подогревателей		+										+		
3. Температура подшипников насосов								↑				+	При наличии требований завода-изготовителя и предусмотренного заводом места для установки первичного преобразователя (датчика)	
4. Температура сетевой воды в подающем коллекторе												+	При секционировании коллекторов измерения производятся в каждой секции	
5. Температура сетевой воды в каждом подающем трубопроводе, подключенном к коллектору							+			+		+		
6. Температура сетевой воды в каждом обратном трубопроводе до подвода подпиточной воды							+			+		+		
7. Температура сетевой воды в обратном коллекторе												+	При секционировании коллекторов измерения производятся в каждой секции	
8. Температура пара в каждом отходящем от электростанции								+		+		+		

до и после грязевика													
24. Давление пара в каждом отходящем от электростанции паропроводе					+			+			+		
25. Давление конденсата в каждом трубопроводе возврата конденсата от потребителя (до задвижек)												+	
26. Давление воды в подпиточном трубопроводе до регулирующего органа и после него												+	
27. Давление воды в трубопроводах хозяйственно-питьевого и технического водопровода, подключенных к подпиточному трубопроводу (перед задвижками по ходу воды)												+	
28. Давление воды в подводящих и отводящих трубопроводах каждого бака-аккумулятора												+	
29. Расход сетевой воды через сетевые подогреватели												+	+
30. Расход сетевой воды в каждом подающем трубопроводе, подключенном к коллектору					+							+	
31. Расход сетевой воды в каждом обратном трубопроводе, подключенном к коллектору					+							+	
32. Расход пара в каждом отходящем от электростанции паропроводе												+	
33. Расход конденсата в каждом трубопроводе возврата конденсата от потребителя												+	
34. Расход подпиточной воды					+							+	
35. Расход воды в трубопроводах хозяйственно-питьевого и технического водопровода, подключенных к подпиточному трубопроводу												+	+
36. Расход воды в подводящих и отводящих трубопроводах каждого бака-аккумулятора					+							+	
37. Уровень конденсата в сетевых подогревателях	+		↑↓									+	+
38. Уровень воды в каждом баке-аккумуляторе			↑		+							+	

9. ХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ВОДЫ

Измеряемый или регулируемый параметр	Форма представления информации											Автоматическое регулирование	Примечание	
	На щите управления ВПУ					На МЩУ					По месту			
	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование				
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
9.1. Установка для химической обработки добавочной воды (ВПУ) 9.1.1. Склад реагентов														
1. Давление сжатого воздуха, поступающего на склад реагентов											+	+	Автоматическое регулирование давления сжатого воздуха на ВПУ (см. п. 3, разд. 9.1.2)	
2. Давление в напорных патрубках перекачивающих насосов											+			
3. То же во всасывающих патрубках											+			
4. Давление в напорных патрубках дозирующих насосов											+			
5. Давление на входе фильтра соли											+			
6. То же на выходе											+			
7. Давление на входе фильтра коагулянта											+			
8. То же на выходе											+			
9. Давление на входе фильтров прочих жидких реагентов											+			
10. То же на выходе											+			
11. Расход воды для приготовления растворов реагентов											+			
12. Уровень в расходных баках жидких реагентов			+					↓↑			+			К гр. 4 Для пп. 12 и 13 общий сигнал на щит ВПУ
13. Уровень в ячейках мокрого хранения реагентов											+			
9.1.2. Предочистка														
1. Температура исходной воды на предочистку	+			+								+	К гр. 13. Регулятор в главном корпусе	
2. Давление исходной воды на предочистку	+		↓											
3. Давление сжатого воздуха на ВПУ	+		↓									+		
4. Давление во всасывающих патрубках перекачивающих насосов											+			
5. Давление в напорных патрубках перекачивающих насосов											+			
6. Давление на выходе из насосов-дозаторов жидких реагентов											+			
6.1. Давление в трубопроводе			+									+	К пп. 6.1 и 6.2.	

41. Уровень масла в демпферном баке маслосистемы уплотнений вала						↓		+	
42. Уровень масла в баке агрегата вакуумной очистки уплотняющего масла						↓↑		+	
43. Разрежение в баке агрегата вакуумной очистки уплотняющего масла								+	
44. Давление жидкости в водоструйных эжекторах для поддержания вакуума в баках систем водяного охлаждения обмоток и агрегата вакуумной очистки уплотняющего масла								+	
45. Чистота водорода в корпусе генератора				+		↓			
46. Содержание водорода в комплектных экранированных токопроводах и общем коробе нулевых выводов (последнее для турбогенераторов серии ТВВ)				+		↑			
47. Содержание водорода в картерах подшипников				+		↑			
48. Появление жидкости в корпусе генератора						+			
49. Солесодержание (удельное электрическое сопротивление дистиллята) в обмотках статора или ротора				+		↑(↓)			
50. Появление масла в комплектных экранированных токопроводах		+							Для турбогенераторов серии ТВМ
51. Появление жидкости или увеличение влажности в контуре циркуляции воздуха						+			То же
52. Газообразование в масле или понижение уровня масла в статоре		+							"-
53. Появление жидкости в дренажном бачке вакуумного трубопровода агрегата вакуумной очистки уплотняющего масла		+							
54. Аварийное отключение эксгаустера на масляном баке		+							
55. Автоматическое включение резервного и аварийного маслонасосов уплотнений						+			

постоянного тока													сигналы по пп. 15.3.1, 15.3.2, 15.3.3
------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------------------------------

16. ДЫМОВЫЕ ТРУБЫ

Измеряемый или регулируемый параметр	Форма представления информации											Автоматическое регулирование	Примечание	
	На БЩУ (ГрЩУ)					На МЩУ					По месту			
	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование	Постоянно	По требованию	Сигнализация	Регистрация	Суммирование				
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
16.1. Дымовые трубы с противодавлением														
1. Противодавление в зазоре						+		+						К гр. 9. Фиксируется факт наличия противодавления
2. Температура подаваемого в зазор воздуха						+								
3. Температура отводимых газов						+								
4. Напор вентилятора							+							
16.2. Дымовые трубы с монолитной футеровкой														
1. Температура отводимых газов						+								К гр. 9. См. примечание к п. 1
2. Температура поверхности каждого слоя футеровки						+								
16.3. Дымовые трубы с металлическими или кремнебетонными газоотводящими стволами														
1. Температура отводимых газов						+								
2. Температура в межтрубном пространстве							+							
3. Температурный перепад "дымовой газ - стенка"							+	+						

Перечень параметров, используемых для автоматического расчета с помощью ИВК технико-экономических показателей работы энергоблоков большой мощности

1. Питательная вода за ПВД после байпаса по каждому потоку:
 - 1.1. Перепад давлений на расходомерном устройстве.
 - 1.2. То же, дублирующий датчик.
 - 1.3. Давление перед сужающим устройством.
 - 1.4. Температура перед сужающим устройством.
2. Питательная вода на входе в котел до РПК по каждому потоку: температура.
3. Свежий пар за котлом по каждой линии:
 - 3.1. Давление.
 - 3.2. Температура до пускового впрыска.
 - 3.3. Температура за пусковым впрыском.
4. Пар холодного промперегрева по каждой линии:
 - 4.1. Перепад давлений на расходомерном устройстве.
 - 4.2. То же, дублирующий датчик.
 - 4.3. Давление перед сужающим устройством.
 - 4.4. Температура перед сужающим устройством.
5. Пар из тракта промперегрева на собственные нужды после сужающего устройства из каждой линии:
 - 5.1. Измеренный расход.
 - 5.2. Давление¹.
 - 5.3. Температура¹.

¹ Параметры измеряются только при отборе пара на собственные нужды из промежуточной ступени вторичного пароперегревателя. При отборе из холодных или горячих линий промперегрева заменяются соответственно на параметры 4.3, 4.4 или 7.1, 7.2.

6. Питательная вода на аварийный впрыск:
 - 6.1. Измеренный расход.
 - 6.2. Температура перед сужающим устройством
7. Пар горячего промперегрева за котлом по каждой линии:
 - 7.1. Давление.
 - 7.2. Температура до пускового впрыска.
 - 7.3. Температура за пусковым впрыском.
8. Среда, подогреваемая в котле для потребителей (теплофикационный экономайзер и т.п.):
 - 8.1. Измеренный расход.
 - 8.2. Температура на входе в котел перед сужающим устройством.
 - 8.3. Температура на выходе из котла.
9. Мазут на котел:
 - 9.1. Измеренный расход.
 - 9.2. То же дублирующий² датчик.

² Дублирующие датчики устанавливаются только на мазутных котлах с измерением расхода мазута сужающим устройством.

- 9.3. То же по шайбе малого расхода.
- 9.4. Температура перед сужающим устройством.
10. Мазут на линии рециркуляции от котла: измеренный расход.
11. Природный газ на котел:
 - 11.1. Измеренный расход.
 - 11.2. То же дублирующий³ датчик.

³ Дублирующие датчики устанавливаются только на котлах, для которых газ может являться основным топливом.

- 11.3. То же по шайбе малого расхода.
- 11.4. Давление перед сужающим устройством.
- 11.5. Температура перед сужающим устройством

12. Конденсат калориферов: измеренный расход.
13. Пар перед калориферами:
 - 13.1. Давление.
 - 13.2. Температура.
14. Содержание кислорода по каждому потоку:
 - 14.1. За котлом (в точке с температурой газов не выше 600°C).
 - 14.2. В уходящих газах за воздухоподогревателем.
 - 14.3. Потеря тепла от химической неполноты сгорания по каждому потоку⁴.

⁴ Устанавливается после освоения промышленностью соответствующей аппаратуры.

15. Температура воздуха по каждому потоку:
 - 15.1. Холодный воздух перед дутьевым вентилятором до врезки линии рециркуляции.
 - 15.2. Перед калориферами.
 - 15.3. Перед воздухоподогревателями (за калориферами).
 - 15.4. За воздухоподогревателем.
 - 15.5. Температура уходящих газов за воздухоподогревателем по каждому потоку.
16. Химически обессоленная вода на блок:
 - 16.1. Измеренный расход.
 - 16.2. Температура.
17. Пар на мазутные форсунки:
 - 17.1. Давление.
 - 17.2. Температура.
18. Пар на обдувку⁵ поверхностей нагрева котла по каждой линии:

⁵ При отборе пара на обдувку из тракта промперегрева параметры 18.1, 18.2, 18.3 заменяются соответственно на параметры 5.1, 5.2, 5.3.

- 18.1. Измеренный расход.
- 18.2. Давление перед сужающим устройством.
- 18.3. Температура перед сужающим устройством.
19. Свежий пар перед стопорными клапанами ЦВД, по каждой линии:
 - 19.1. Давление.
 - 19.2. Температура.
 - 19.3. Давление пара в регулирующей ступени турбины.
20. Пар за ЦВД по каждой линии:
 - 20.1. Давление.
 - 20.2. Температура.
21. Пар перед отсечными клапанами ЦСД по каждой линии:
 - 21.1. Давление.
 - 21.2. Температура.
 - 21.3. Давление пара перед первой ступенью ЦСД.
22. Пар на каждый ПТН:
 - 22.1. Измеренный расход.
 - 22.2. Давление перед сужающим устройством.
 - 22.3. Температура перед сужающим устройством.
23. Пар на выхлопе каждого ПТН (с противодавлением):
 - 23.1. Давление.
 - 23.2. Температура.
 - 23.3. Абсолютное давление обработавшего пара в конденсаторе ПТН.
24. Пар на каждую ТВД:
 - 24.1. Измеренный расход.
 - 24.2. Давление перед сужающим устройством.
 - 24.3. Температура перед сужающим устройством.
25. Пар на выхлопе ТВД (с противодавлением):
 - 25.1. Давление.
 - 25.2. Температура.
 - 25.3. Абсолютное давление отработавшего пара в конденсаторе каждой ТВД.
 - 25.4. Температура охлаждающей воды на входе в конденсатор основной турбины
 - 25.5. Температура охлаждающей воды на выходе из конденсатора основной турбины по

каждому потоку.

25.6. Абсолютное давление пара в конденсаторе основной турбины (в каждой секции)¹.

¹ При последовательном включении секций по циркуляционной воде устанавливается по два датчика P_2 в каждой секции.

26. Конденсат размораживающего устройства, возвращаемый в тепловую схему данного блока:

26.1. Измеренный расход.

26.2. Температура.

27. Пар на основной сетевой подогреватель:

27.1. Давление.

27.2. Температура.

28. Пар на пиковый сетевой подогреватель:

28.1. Давление.

28.2. Температура.

29. Сетевая вода через сетевые подогреватели: измеренный расход

30. Температура сетевой воды:

30.1. На входе в сетевые подогреватели (перед сужающим устройством).

30.2. На входе в основной сетевой подогреватель.

30.3. На входе в пиковый сетевой подогреватель.

30.4. На выходе из пикового сетевого подогревателя.

30.5. На выходе из сетевых подогревателей.

30.6. Температура конденсата после расширителя конденсата собственных нужд.

30.7. Температура конденсата после охладителя конденсата собственных нужд основным конденсатом.

30.8. Температура конденсата сетевых подогревателей после охладителя конденсата сетевой воды или основным конденсатом.

31. Конденсат мазутных подогревателей, возвращаемый в тепловую схему:

31.1. Измеренный расход.

31.2. Температура.

32. Пар давлением 13 кгс/см² в перемычке между блочной и общестанционной магистралями:

32.1. Измеренный расход² от блочной к общестанционной магистрали.

32.2. Измеренный расход² от общестанционной к блочной магистрали.

32.3. Давление

32.4. Температура.

33. Пар давлением 6 кгс/см² в перемычке между блочной и общестанционной магистралями:

33.1. Измеренный расход² от блочной к общестанционной магистрали.

33.2. Измеренный расход² от общестанционной к блочной магистрали.

² При невозможности организовать данные измерения расход и направление пара в перемычке должны быть определены в алгоритме из баланса блочного коллектора, для чего необходима установка измерительных сужающих устройств на всех потоках пара у блочного коллектора.

33.3. Давление.

33.4. Температура.

34. Пар за ЦСД в каждом выхлопе:

34.1. Давление.

34.2. Температура.

34.3. Температура питательной воды на выходе из последнего ПНД.

35. Мощность и температура электродвигателя:

35.1. Каждого дутьевого вентилятора.

35.2. Каждого дымососа.

35.3. Каждого дымососа рециркуляции

35.4. Каждого вентилятора горячего дутья.

35.5. Каждой мельницы.

35.6. Каждого вентилятора пылеприготовительной установки (мельничного вентилятора).

35.7. ПЭН.

35.8. Каждого бустерного насоса.

35.9. Каждого насоса рециркуляции среды в котле.

- 35.10. Каждого циркуляционного насоса.
- 35.11. Каждого конденсатного насоса I и II ступени.
- 35.12. Мощность трансформатора РУ электрофильтров.
- 35.13. Мощность рабочего трансформатора СН.
- 35.14. Мощность резервного ввода питания на каждую секцию 6 кВ СН блока.
- 35.15. Мощность каждого трансформатора (механизма) общестанционных СН, подключенных к секциям питания СН данного блока, в том числе насосы теплофикационной установки.
- 35.16. Активная мощность генератора.
- 35.17. То же дублирующее измерение.
- 35.18. Мощность резервного возбудителя.
- 35.19. Реактивная мощность генератора.
- 35.20. Температура среды перед встроенными задвижками котла.
- 35.21. Температура пара в источнике водоснабжения.
- 35.22. Температура наружного воздуха.
- 35.23. Температура мазута¹, поступающего на электростанцию.

¹ Измеряется только при поставке мазута на электростанцию по трубопроводам.

- 35.24. Барометрическое давление.
- 36. Пар на мазутное хозяйство электростанции по каждому потоку:
 - 36.1. Измеренный расход.
 - 36.2. Давление.
 - 36.3. Температура.
- 37. Пар на размораживающие устройства электростанции по каждому потоку:
 - 37.1. Измеренный расход.
 - 37.2. Давление.
 - 37.3. Температура.
- 38. Сетевая вода, поступающая на СН электростанции:
 - 38.1. Измеренный расход.
 - 38.2. Температура.
 - 38.3. Температура сетевой воды, возвращаемой от потребителей СН электростанции.
- 39. "Умягченная" вода в деаэратор подпитки теплосети:
 - 39.1. Измеренный расход.
 - 39.2. Температура.
- 40. Подпиточная вода теплосети:
 - 40.1. Измеренный расход.
 - 40.2. Температура.
 - 40.3. Мощность электродвигателя каждого багерного насоса.
- 41. Мощность каждого трансформатора СН:
 - 41.1. Мазутохозяйства.
 - 41.2. Химводоочистки.
 - 41.3. Топливоподачи.

Приложение 2

Пояснения по графам таблицы

1. Отметка в графах 2, 7 "Постоянно" означает подключение первичного преобразователя (датчика) измеряемого параметра к аналоговому или цифровому показывающему прибору на одну точку.
2. Отметка в графах 3, 8 "По требованию" означает подключение первичного преобразователя (датчика) к прибору любого вида (аналоговому, цифровому, электронно-лучевому) с помощью любого вида переключателя, в том числе через информационно-вычислительный комплекс (ИВК).
3. Отметка в графах 4, 9 "Сигнализация" означает автоматическую подачу светозвукового сигнала, формируемого непосредственно первичным преобразователем измеряемого параметра, локальным аналого-дискретным преобразователем или ИВК, при достижении технологическим параметром заданного значения ниже (↓) или выше (↑) его номинального значения, с

использованием любого вида световой индикации (лампа, табло, измененное освещение шкалы прибора, измененная окраска цифрового значения параметра на электронно-лучевом индикаторе или др.).

4. Отметка в графах 5, 10 "Регистрация" означает автоматическую запись мгновенного значения параметра, его усредненного значения за заданный интервал времени или отклонения параметра от заданного значения на диаграммах аналоговых приборов или бланках печатающих аппаратов ИВК.

5. Отметка в графах 6, 11 "Суммирование" означает автоматическое суммирование усредненной за заданный интервал времени величины параметра.

6. Отметка в графе 12 "По месту" означает, что измерительный прибор устанавливается либо непосредственно на оборудовании, либо на конструкциях, расположенных вблизи оборудования.

7. Повторение информации на БЦУ и МЦУ (например п. 5.3.2-5.5.2.22) означает, что выбор места размещения информации определяется при проектировании.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

1. Топливо-транспортное хозяйство
 2. Пылеприготовление
 3. Паровые и водогрейные котельные установки
 4. Золоулавливание и золошлакоудаление
 5. Вспомогательное оборудование тепловой схемы
 6. Паротурбинные установки (в том числе приводные)
 7. Техническое водоснабжение тепловых электростанций
 8. Станционное теплофикационное оборудование и трубопроводы тепловых сетей, находящиеся в ведении электростанций
 9. Химическая обработка воды
 10. Генераторы
 11. Электролизные установки для получения водорода и кислорода
 12. Электродвигатели
 13. Трансформаторы
 14. Электрические распределительные устройства
 15. Аккумуляторные установки
 16. Дымовые трубы
- Приложение 1. Перечень параметров, используемых для автоматического расчета с помощью ИВК технико-экономических показателей работы энергоблоков большой мощности
- Приложение 2. Пояснения по графам таблицы