ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть III, раздел Г

Глава 10.4

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА И ПРИЕМКИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

СНиП III-Г.10.4-67



Москва—1967

gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
(ГОССТРОЙ СССР)

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

Часть III, раздел Г.

Глава 10.4

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

ПРАВИЛА ПРОИЗВОДСТВА И ПРИЕМКИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

СНиП III-Г.10.4-67

Утверждены
Государственным комитетом Совета Министров СССР
по делам строительства
17 июля 1967 г.

ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
Москва — 1967

УДК 69(083.78) : 696.3/5

Глава Строительных норм и правил III-Г.10.4-67 «Теплоэнергетическое оборудование. Правила производства и приемки монтажных работ» разработана институтом Оргэнергострой Министерства энергетики и электрификации СССР.

С введением в действие настоящей главы СНиП отменяются: «Технические условия на монтаж котельного оборудования» (СН 101-60); «Технические условия на монтаж паротурбинных установок, турбогенераторов и турбовоздуходувок» (СН 153-61); «Технические условия на монтаж дымососов, вентиляторов и эксгаустеров» (СН 145-60).

Редакторы: инженеры *Я. Г. Гловинский* (Госстрой СССР), *Д. Я. Винницкий* (Министерство энергетики и электрификации СССР)

Стройиздат
Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 9

* * *

Редактор издательства В. В. Петрова
Технический редактор Н. К. Боровнев
Корректор С. Г. Левашова

Сдано в набор 20/X-1967 г. Подписано к печати 6/II-1968 г.
Формат 84×108$^{1}/_{16}$ д. л.—1,25 бум. л. 4,2 усл. печ. л. (4,65 уч.-изд. л.)
Тираж 20 000 экз. Изд. № XII-1160. Зак. № 1519. Цена 23 коп.

Владимирская типография Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР
Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б

3—2—4

План IV кв. 1967 г., № 1/8

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства (Госстрой СССР)	Строительные нормы и правила Теплоэнергетическое оборудование. Правила производства и приемки монтажных работ	СНиП III-Г.10.4-67 Взамен СН 101-60; СН 153-61; СН 145-60

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Правила настоящей главы СНиП распространяются на монтаж и приемку следующего оборудования закрытых, полуоткрытых и открытых установок:

а) стационарных теплоэнергетических котельных установок с паровыми котлами производительностью от 2,5 до 950 *т/ч* и относящихся к ним вспомогательного оборудования и механизмов в соответствии с перечнем, приведенным в приложении 1;

б) водогрейных котлов;

в) котлов-утилизаторов промышленных предприятий;

г) стационарных паровых турбин, турбогенераторов, турбоприводов мощностью от 0,75 до 300 *Мвт*, относящихся к ним вспомогательных механизмов и устройств в соответствии с перечнем, приведенным в приложении 2;

д) дымососов центробежных одностороннего и двустороннего всасывания и осевых дымососов, вентиляторов центробежных дутьевых одностороннего и двустороннего всасывания, вентиляторов одностороннего всасывания: пылевых, мельничных и высокого давления;

е) стационарных установок химической очистки воды производительностью от 5 до 1000 $м^3/ч$ и более, деаэрационных установок производительностью от 25 до 500 *т/ч*.

1.2. Правила настоящей главы не распространяются на монтаж котлов специальных конструкций, газотурбинных установок, котлов и турбоагрегатов передвижных установок и вентиляторов общего назначения для санитарно-технических нужд.

1.3. Правила настоящей главы действуют одновременно с главой СНиП III-Г.10-66 «Технологическое оборудование. Общие правила производства и приемки монтажных работ» и обязательны для организаций и предприятий, проектирующих электростанции, теплоэнергетические и котельные установки, выполняющих и принимающих работы по монтажу теплоэнергетического оборудования и связанных с ним строительных работ, а также изготовляющих и поставляющих оборудование, перечисленное в п. 1.1 в части требований, относящихся к их профилю работ.

1.4. При монтаже теплоэнергетического оборудования надлежит руководствоваться также правилами производства и приемки монтажных работ по отдельным видам оборудования, не включенными в настоящую главу, но изложенными в главах III части СНиП (приложение 3).

1.5. Монтаж и испытание установок химической очистки воды и очистки дымовых газов, входящих в пусковой комплекс монтируемого объекта, должны быть закончены к моменту испытания котла на паровую плотность.

1.6. Монтаж и приемка теплоэнергетического оборудования должны производиться с соблюдением настоящих правил, а также правил по технике безопасности (глава СНиП III-А.11-62 «Техника безопасности в строительстве»), охраны труда, противопожарной безопасности и правил Госгортехнадзора СССР.

1.7. Ведомственные производственные инструкции по монтажу теплоэнергетического оборудования должны быть приведены в соответствие с требованиями настоящей главы СНиП.

Внесены Министерством энергетики и электрификации СССР	Утверждены Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства 17 июля 1967 г.	Срок введения 1 января 1968 г.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ

ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

2.1. В объем технической документации, необходимой для производства работ по монтажу теплоэнергетического оборудования, должны входить

а) монтажные (установочные) чертежи основного, вспомогательного и нестандартизированного оборудования,

б) заводские (сборочные и узловые) чертежи оборудования в соответствии с МРТУ и заводскими ТУ на поставку блоками;

в) паспорта и сертификаты;

г) технические условия на поставку оборудования;

д) результаты заводского стилоскопирования элементов котла и трубопроводов, изготовленных из легированных сталей, а также заводские данные по ударной вязкости для трубопроводов в пределах котла;

е) комплектовочные (отправочные) ведомости оборудования;

ж) маркировочные схемы узлов и деталей оборудования, поставляемого в разобранном виде;

з) формуляры с указанием фактических размеров и зазоров, полученных на заводе-изготовителе при контрольной сборке и стендовом испытании агрегатов;

и) схема и технология промывки котла, трубопроводов и прочего оборудования, продувки паропроводов, а также пусковая схема блока или агрегата.

Кроме этого, для монтажа отдельных видов теплоэнергетического оборудования выдается следующая техдокументация.

По котельному оборудованию:

а) спецификация на обмуровочные и изоляционные материалы и набивную массу для покрытия ошипованных экранов и пода топки;

б) спецификация и чертежи фасонных шамотных изделий;

в) чертежи обмуровки;

г) заводские указания по монтажу;

д) инструкция по обслуживанию котла и вспомогательного оборудования.

По турбинному оборудованию:

а) инструкция по сборке и затяжке фланцев горизонтальных разъемов цилиндров;

б) акт контрольной сборки, испытания и приемки турбины на заводском стенде с формулярами настройки регулирования;

в) заводские инструкции по монтажу турбин и турбоагрегатов в тех случаях, когда заводом-изготовителем не осуществляется шефмонтаж,

г) инструкция по монтажу и обслуживанию турбогенератора;

д) инструкция по пуску и обслуживанию паровой турбины, систем регулирования и смазки, а также вспомогательного оборудования;

е) чертежи тепловой изоляции турбины.

2.2. Проект производства работ (ППР) по монтажу теплоэнергетического оборудования, разработанный в соответствии с требованиями главы СНиП III-А.6-62 «Организационно-техническая подготовка к строительству. Основные положения», должен быть утвержден главным инженером монтажного треста и передан монтажному управлению или участку за два месяца до начала работ на объекте; остальная техническая документация, перечисленная в п. 2.1, должна быть передана монтажному управлению или участку за 30 дней до начала производства работ по сборке и монтажу оборудования.

2.3. При монтаже головных образцов, а также первых агрегатов мощностью 200 тыс. *квт* и более новостроящихся электростанций, организация, разработавшая проект производства работ, обязана осуществлять авторский надзор и составить технический отчет, обобщающий опыт монтажа головных образцов и первых агрегатов.

ГОТОВНОСТЬ ЗДАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ К ПРОИЗВОДСТВУ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

2.4. К началу монтажа теплоэнергетического оборудования строительная готовность зданий, фундаментов и прочих строительных конструкций должна соответствовать требованиям главы СНиП III-Г.10-66, при этом в главном корпусе должны быть выполнены строительные работы в следующем объеме:

а) *по котельной:* в ячейке монтируемого котла и не менее чем в одной смежной с ней ячейке должны быть сооружены несущие конструкции здания, междуэтажные перекрытия, стены, кровля, железнодорожные и подкрановые пути и все фундаменты под оборудование, а также черные полы и каналы.

Для котлов производительностью до 110 *т/ч* объем строительных работ должен ус-

танавливаться ППР в зависимости от типа котлоагрегатов, компоновки зданий и оборудования, типа принятых основных монтажных механизмов,

б) *по машинному залу*: в ячейке подлежащей монтажу турбоустановки, и не менее чем в одной смежной с ней ячейке, должны быть: сооружены несущие конструкции здания, междуэтажные перекрытия, стены, кровля, фундаменты под все оборудование, подкрановые и железнодорожные пути, выполнены остекление окон и фонарей, внутренняя штукатурка (если она предусмотрена проектом), черные полы конденсационного помещения и каналы.

2.5. При поточном монтаже агрегатов объем строительных работ в главном корпусе, подлежащий выполнению до начала монтажа первого агрегата, определяется взаимоувязанными проектами производства монтажных и строительных работ

2.6. Установка на фундаменте турбоагрегата закладных опорных плит под фундаментные рамы должна производиться монтажной организацией до окончания бетонирования верхней плиты фундамента

Фундамент турбогенератора должен быть сдан под монтаж до прибытия на строительство статора генератора для возможности установки его непосредственно на фундамент без промежуточного складирования

2.7. При приемке фундаментов котлов допускается разность длин диагоналей между осями колонн каркаса котла не более 25 *мм*

2.8. К началу монтажа оборудования в здании химводоочистки должны быть выполнены все основные строительные работы, предусмотренные для данной очереди строительства станции, включая фундаменты под оборудование, внутри здания и вне здания и черные полы. Каналы и приямки должны быть полностью закончены, иметь обрамление и предусмотренные проектом ожелезнение или защитные покрытия.

Монтаж фильтров и других емкостей больших габаритов должен быть выполнен до возведения наземной части здания, или для них должны быть оставлены монтажные проемы

2.9. Железобетонные сооружения химводоочистки· открытые фильтры, осветлители, отстойники, резервуары мокрого хранения реагентов, сбора регенеративных вод до передачи их в монтаж должны быть проверены на плотность и приняты технадзором заказчика

2.10. Приямки и каналы водородо-катионитовых фильтров, дозаторов и баков кислых реагентов должны быть выполнены из кислотостойких материалов или защищены кислотоупорными покрытиями и приняты технадзором заказчика до опробования оборудования химводоочистки.

2.11. До начала сборки оборудования в блоки должны быть полностью закончены строительные работы на складских и укрупнительно-сборочных площадках, уложены железнодорожные пути и закончены автомобильные дороги, обеспечивающие нормальную подачу оборудования и материалов к месту сборки и в монтажную зону.

ПОСТАВКА, ПРИЕМКА, ХРАНЕНИЕ И СДАЧА ОБОРУДОВАНИЯ В МОНТАЖ

2.12. Оборудование должно поставляться комплектно в собранном виде или отдельными укрупненными узлами согласно требованиям, приведенным в приложении 4.

2.13. Ответственность за организацию приемки и хранения оборудования на складах несет заказчик или организация, которая по договору ведет складское хозяйство.

2.14. В зависимости от веса, габаритных размеров, характера упаковки и необходимости защиты от атмосферных осадков теплоэнергетическое оборудование по способу хранения делится на группы, приведенные в приложении 5.

2.15. Поступающее на склад оборудование подвергается проверке по наружному осмотру на отсутствие повреждений при транспортировке и проверке комплектности по упаковочным листам. Одновременно должно быть проверено наличие паспортов и сертификатов.

2.16. Расконсервация отдельных агрегатов и узлов оборудования должна производиться по мере необходимости в процессе выполнения сборки и укрупнения блоков и производства монтажных работ Одновременно проводится и их ревизия.

2.17. Выявленные при ревизии оборудования дефекты должны быть оформлены актом Пригоночные работы, выполняемые монтажными организациями при монтаже котлов и паровых турбин, вытекающие из существующей технологии изготовления и монтажа их в объеме, согласованном заводом-изготовителем с монтажной организацией, не актируются, как дефекты заводского изготовления оборудования

3. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОИЗВОДСТВУ МОНТАЖНЫХ РАБОТ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1. Монтаж основного и вспомогательного теплоэнергетического оборудования должен осуществляться специализированными организациями в полном соответствии с утвержденным проектом производства работ (ППР).

Не разрешаются отступления от ППР без согласования с организацией, разработавшей его.

3.2. Проект производства работ должен предусматривать сборку и монтаж оборудования максимально укрупненными блоками с применением комплексной механизации всех технологических процессов.

3.3. Укрупнительно-сборочные площадки и зона монтажа в главном корпусе должны быть оборудованы грузоподъемными механизмами и приспособлениями, разводками ацетилена или пропанбутана, кислорода, сжатого воздуха и воды в объеме, предусмотренном ППР.

3.4. Подача элементов оборудования на укрупнительную сборку и к месту установки должна производиться в порядке технологической последовательности производства монтажных работ.

3.5. Перед сборкой и монтажом оборудования производится наружный осмотр и проверка соответствия фактических размеров заводским данным и допускам.

3.6. По окончании монтажа отдельных узлов или видов оборудования производится проверка качества выполненных работ с составлением соответствующих актов или формуляров, предусмотренных разделами настоящей главы СНиП.

3.7. Монтаж на объекте в течение одного года двух и более энергетических блоков должен производиться поточным методом.

ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ

3.8. В помещениях машинного зала, котельной и химводоочистки, при производстве работ в зимних условиях должна быть создана положительная температура воздуха не ниже 5° С на нулевой отметке:

а) в период монтажа турбин и питательных насосов;

б) на время (и в местах) сварки легированных сталей;

в) к моменту промывки и гидравлического испытания котла, аппаратов и трубопроводов, а также опробования оборудования.

3.9. Сборка и сварка блоков поверхностей нагрева котлов в зимних условиях в районах Сибири и Крайнего Севера, а также выполнение обмуровки при сборке котла в блоки должны производиться в специально оборудованных тепляках.

3.10. Работы по обмуровке котла в неотапливаемых зданиях при отрицательных температурах могут производиться только при наличии кровли здания котельной, создании воздушной тепловой завесы или других средств, защищающих обмуровку от замораживания в период схватывания раствора, и с обязательным подогревом обмуровочных материалов.

4. МОНТАЖ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

МОНТАЖ КАРКАСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

4.1. При сборке блоков, монтаже и сварке каркасных конструкций следует руководствоваться главой СНиП III-В.5-62 «Металлические конструкции. Правила изготовления, монтажа и приемки».

4.2. До сборки деталей каркаса в блоки проверяются: соответствие размеров отдельных деталей рабочим чертежам, величины прогибов и качество сварки. При наличии отклонений сверх допускаемых составляется акт о выявленных дефектах.

4.3. Блоки каркаса должны собираться на стеллажах или иных опорах, исключающих деформацию собираемых деталей и конструкций, с соединением элементов между собой электросваркой или на болтах.

4.4. При болтовом соединении после предварительной сборки и выверки узлов и каркаса в целом на монтажных болтах (не менее $^1/_3$ общего числа болтов) производится развертка всех отверстий и соединение их болтами повышенной точности (с заменой монтажных болтов).

Отклонения диаметров болтов и отверстий не должны превышать величин, приведенных в табл. 1.

4.5. В собранных монтажных блоках проверяется соответствие их размеров размерам,

Таблица 1

Номинальный диаметр отверстий и болтов в *мм*	Величина допускаемого отклонения диаметра в *мм*	
	болтов	отверстий
12—18	—0,24	+0,24
20—30	—0,28	+0,28
36—48	—0,34	+0,34

указанным в сборочных чертежах. Допускаемые отклонения приведены в табл. 2.

Таблица 2

Замеряемые величины	Размер допускаемого отклонения в *мм*
Непараллельность продольных элементов блока (колонн и стоек)	1 на 1 *м* длины, но не более 10 на весь размер
Непараллельность горизонтальных элементов (балок и ригелей)	1 на 1 *м*, но не более 5 на весь размер
Разность размеров диагоналей рам, образованных вертикальными и горизонтальными элементами блока	1 на 1 *м*, но не более 15 на весь размер

4.6. Монтаж каркасных конструкций должен производиться после приемки фундамента котла. Последовательность установки блоков топочной и конвективной частей каркаса должна обеспечивать устойчивость несущих конструкций на всех стадиях монтажа.

4.7. Зазор между фундаментом и башмаком колонны должен быть не менее 50 *мм*, при этом высотная отметка башмака колонны должна соответствовать проекту.

Количество подкладок под башмаками колонн при установке каркаса на фундамент должно быть не более трех в одном пакете, включая тонколистовые. Подкладки следует располагать непосредственно под профильными образующими колонн.

По окончании выверки каркаса подкладки должны свариваться между собой по периметру и привариваться к башмакам колонн по наружному контуру.

4.8. Проверка правильности установки каркаса должна производиться путем замера диагоналей по низу и по верху колонн и по положению опорных и обвязочных балок. Выверка колонн по высоте производится по реперным отметкам. Результаты выверки заносятся в монтажный формуляр. Отклонения основных размеров каркаса от проектных при его выверке не должны превышать величин, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Замеряемые величины	Размер допускаемого отклонения в *мм*
Смещение центров башмаков основных колонн каркаса от разбивочных осей фундамента	5
Отклонение основных колонн и стоек блока каркаса от вертикали	1 на 1 *м*, но не более 15 на всю длину
Отклонение верхних отметок колонн от проектных	5
Разность размеров диагоналей каркаса в плане, внизу и вверху колонн . . .	1,5 на 1 *м*, но не более 15 на весь размер
Отклонение от горизонтальности балок, ригелей, ферм и щитов	5
Отклонение высотных отметок балок, ригелей и ферм	5
Отклонение расстояния между балками, ригелями, фермами и щитами . . .	5
Отклонение расстояния между осями колонн . .	5

4.9. Скрытые работы по каркасным конструкциям, качество которых невозможно проверить при поузловой приемке котла (места тепловых расширений, опоры, закрываемые обмуровкой элементы, а также обшивка колонн с внутренней стороны и другие узлы), должны предъявляться по мере их готовности технадзору заказчика для составления акта.

4.10. После выверки каркаса производится сварка или закрепление постоянными болтами всех блоков и узлов и подливка башмаков каркаса.

4.11. Наблюдение за осадкой колонн каркаса и их вертикальностью производится по специально установленным реперам в следующие периоды:

а) после окончания монтажа каркаса;

б) после монтажа поверхностей нагрева и окончания обмуровки;

в) после наполнения котла водой.

4.12. Выверка опорных рам чугунных ребристых водяных экономайзеров производится с соблюдением следующих допускаемых отклонений: осей опорной рамы от проектного положения 3 *мм*, поверхности рамы от горизонтального положения 2 *мм* (на всю ее длину), разности размеров диагоналей рамы 3 *мм*.

МОНТАЖ БАРАБАНОВ

4.13. До подъема барабанов котла необходимо проверить:

отклонения по длине барабанов, расположение опор, положение штуцеров (для приварки труб поверхностей нагрева и присоединения контрольно-измерительных приборов и арматуры), которое должно соответствовать заводским чертежам;

отклонения размеров отверстий для вальцовки труб, а также овальность и конусность их, которые не должны превышать величин допускаемых отклонений, приведенных в п. 4.54.

4.14. Зеркало фланцев на штуцерах и уплотняющие поверхности лазов должны быть чистыми и не иметь забоин, рисок, вмятин и волнистости. Скобы лазовых затворов должны прилегать к поверхности барабанов без перекосов.

4.15. Подъем и установка барабана в проектное положение должны выполняться в строгом соответствии с проектом производства работ. Отступления допускаются только с согласия организации, разработавшей ППР.

4.16. Допускаемые отклонения при выверке установки барабана не должны превышать величин, приведенных в табл. 4.

Таблица 4

Замеряемые величины	Размер допускаемого отклонения в *мм*
Отклонения расстояния между осями подвесок или опор барабана . .	+5
Отклонение положения продольной оси барабана по высоте от проектной отметки	5
Отклонение положения барабана от горизонтали	2
Расстояние от оси отвеса, опущенного из верхнего заводского керна до нижнего заводского керна на торце барабана	1,5

Продолжение табл. 4

Замеряемые величины	Размер допускаемого отклонения в *мм*
Отклонение расстояния между осью крайнего штуцера или трубного отверстия барабана и осью колонны каркаса котла вдоль продольной оси барабана	5
Отклонение расстояния между барабанами котла в горизонтальной и вертикальной плоскостях	3
Соосность крайних трубных отверстий или штуцеров барабанов, взаимно соединяемых трубами	3
Отклонение расстояния между продольной осью барабана и осевыми линиями фронтовых колонн каркаса	5
Неплотность прилегания башмаков барабана к опорным подушкам (местами)	1

4.17. Установку барабана следует производить со строгим соблюдением заводских требований, обеспечивающих свободное удлинение барабана при тепловом расширении.

4.18. Внутренние сепарационные устройства барабанов котлов, демонтированные для проведения кислотной промывки или вальцовки труб, должны устанавливаться в барабан котла после окончания этих работ и проверки труб шарами.

Установка деталей внутрибарабанных устройств выполняется в соответствии с указаниями заводских чертежей и соблюдением допускаемых отклонений от проектных размеров, указанных в табл. 5.

Таблица 5

Замеряемые величины	Размер допускаемого отклонения в *мм*
Ширина щелевых проходов для пара	0,5
Положение дырчатых щитов пароприемного потолка по отношению к оси барабана по высоте	20
Положение кромок перегородок по высоте	20
Положение осей водораспределительных труб и дырчатых насадков	20
Глубина положения гидравлического затвора	10
Высота сливных кромок водораспределительных корыт, размывочных и барботажных устройств в паровом пространстве барабана	2

Продолжение табл. 5

Замеряемые величины	Размер допускаемого отклонения в *мм*
Положение водоперепускных труб между отсеками по высоте	10
Диаметр водоперепускных труб между отсеками	+0,1 диаметра
Расстояние от верхней кромки корпуса циклона до оси барабана . .	10
Положение ввода пароводяной смеси в циклоне по высоте	+20

4.19. Сепарационные устройства барабанов котлов, не подлежащие демонтажу, осматриваются через люки барабанов.

МОНТАЖ ТРУБНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НАГРЕВА, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

4.20. Перед сборкой в блоки или монтажом каждая труба или змеевик должны быть осмотрены по всей длине снаружи для проверки отсутствия на ее поверхности плен, закатов, раковин, язвин и трещин.

Независимо от наличия сертификатов и паспортов следующие элементы котла, работающие при температуре среды 450° С и выше, должны подвергаться спектральному анализу с помощью стилоскопа для определения наличия легирующих элементов:

концы труб, экранов, змеевиков, коллекторов и других поверхностей нагрева котла, стыкуемые на монтаже;

трубы и фасонные части трубопроводов в пределах котла;

мелкие детали: шпильки, гайки, бобышки, штуцера, хомуты опор и подвесок и др. (подвергаются проверке стилоскопом дважды — до и после их установки).

4.21. Обработка для сварки концов стыкуемых труб поверхностей нагрева, предназначенных к работе под давлением, должна быть выполнена по чертежам и действующим ТУ завода-изготовителя, а при отсутствии этих указаний по ведомственным инструкциям. Обрезка труб должна производиться механическим способом или газовой резкой с последующей механической обработкой торцов.

4.22. Обязательной проверке конфигурации на монтажном плазе подвергаются трубы, подлежащие заводке в барабан для вальцовки или приварке к штуцерам барабана, все водоопускные и пароотводящие, соединительные между барабанами и подвесные трубы.

Конфигурация труб должна быть вычерчена на плазе в натуральную величину с отклонениями от размеров, указанных на чертеже, не более 1 *мм*. Отклонение поверхности отдельных участков трубы от плоскости плаза не должно превышать 4 *мм* на 1 *м* длины участка, но не более 6 *мм* на всю длину участка трубы.

4.23. Сборка труб экранов и змеевиков для сварки должна производиться в специальных центровочных приспособлениях, обеспечивающих соосность стыкуемых труб и допускающих свободную усадку шва в процессе сварки. Не допускается прихватка или приварка центровочных приспособлений к трубам поверхностей нагрева.

4.24. Поперечные сварные швы на гнутых участках труб не допускаются.

Расстояние от начала закругления трубы до оси поперечного сварного шва должно быть: на трубах поверхностей нагрева не менее наружного диаметра трубы, но не меньше 50 *мм*, а на трубопроводах в пределах котла — не менее 100 *мм*.

4.25. Сужение внутреннего диаметра труб в месте сварного шва и в месте гиба должно быть проверено при помощи шара, диаметр которого определяется по табл. 6.

Таблица 6

Наименование труб	Наружный диаметр трубы $D_н$ в *мм*	Отношение радиуса гиба к наружному диаметру трубы ($R:D_н$)	Материал трубы	Диаметр контрольного шарика в зависимости от внутреннего диаметра трубы ($D_{вн}$) в *мм*
Экранные и котельные трубы	Любой	Более 3,5	Сталь	0,9 $D_{вн}$
Змеевиковые поверхности нагрева	»	То же	»	0,86 $D_{вн}$
Экранные и котельные трубы и змеевиковые поверхности нагрева	Более 42	Равно или менее 3,5	Сталь	0,86 $D_{вн}$
То же	42 и менее	То же	Углеродистая или низколегированная сталь	0,80 $D_{вн}$
Экранные и змеевиковые поверхности нагрева	То же	»	Высоколегированная сталь	0,86 $D_{вн}$

Сужение внутреннего диаметра в месте шва при сварке труб с подкладными кольцами устанавливается техническими условиями завода-изготовителя.

Если при проверке шар не проходит, то сварной шов должен быть вырезан и заварен заново. Проверка шаром труб экранов, пароперегревателей и водяных экономайзеров должна производиться до гидравлического испытания.

4.26. Сборка блоков экранов допускается с отклонениями проектных размеров, не превышающими приведенных в табл. 7.

Таблица 7

Замеряемые величины	Размер допускаемого отклонения в *мм*
Отклонение положения коллекторов от проектного:	
по высоте	5
в горизонтальной плоскости	3
Разность диагоналей между центрами крайних штуцеров или трубных отверстий коллекторов	10
Отклонение от размера шага экранных труб	2
Вылет экранных труб из проектной плоскости	5

4.27. Гидравлическое испытание блоков экранов должно производиться до их обмуровки на сборочной площадке.

4.28. При сборке радиационной поверхности прямоточных котлов должны быть выдержаны высотные отметки кронштейнов под опоры для крепления труб к каркасу с отклонениями от проектных размеров не более 1 *мм*. Сборка пространственных блоков нижней и средней части радиационной поверхности должна осуществляться в кондукторе или специальном приспособлении, с разностью диагоналей не более 15 *мм*.

4.29. При проверке собранного блока радиационной поверхности прямоточных котлов допускаемые отклонения шага труб по вертикали не должны превышать 2 *мм*, а размер вылета отдельных труб из общей плоскости не должен быть более 5 *мм*.

4.30. Перед установкой ширм пароперегревателя должны быть проверены размещение креплений и дистанционных элементов, а также правильность сборки ширмы, при этом допускается:

отклонение шага труб на прямых участках 2 *мм*;

вылет отдельных труб из плоскости 5 *мм*;

отклонение свободных концов от вертикальной оси 10 *мм*.

4.31. Сборка змеевиковых поверхностей допускается с отклонениями от проектных размеров, не превышающими приведенных в табл. 8.

Таблица 8

Замеряемые величины	Размер допускаемого отклонения в *мм*
Расстояние между коллекторами	5
Уклон коллекторов на всю длину	5
Смещение отверстий в коллекторах, соединяемых одним змеевиком	5
Разность диагоналей между центрами крайних штуцеров коллекторов	10
Отклонения от размеров шага труб	4
Отклонение суммы шагов по одному ряду труб	6
Отклонение расстояния между осью коллектора и нижней точкой вертикального змеевика	+5; —10

4.32. Монтаж элементов котла должен быть выполнен с соблюдением требований заводских чертежей, обеспечивающих возможность беспрепятственного их теплового расширения и удлинения на величину и в направлении, указанных в заводских чертежах. Особое внимание следует обратить на правильность установки направляющих опор.

4.33. При монтаже экранов необходимо соблюдать предусмотренный рабочими чертежами холодный натяг. Положение смонтированного экрана до осадки его от веса воды принимается за нулевое, и высота осей нижних коллекторов отмечается на колоннах каркаса для дальнейших замеров тепловых расширений экранов.

4.34. Установка блоков экрана допускается с отклонениями от проектных размеров, не превышающими приведенных в табл. 9.

4.35. Установка блоков конвективного пароперегревателя, водяного экономайзера и переходной зоны прямоточных котлов допускается с отклонениями от проектных размеров, не превышающими приведенных в табл. 10.

4.36. Установка потолочных труб допускается с отклонениями от проектных размеров, не превышающими: по высоте горизонтальной оси труб 5 *мм*, по шагу труб 2 *мм*, по выходу

Таблица 9

Замеряемые величины	Размер допускаемых отклонений в *мм*
Разность высотных отметок торцов коллектора по гидроуровню	2
Расстояние между осями коллекторов и осями соответствующих основных колонн каркаса котла . . .	5
Расстояние между осями крайних труб и колонн каркаса котла . . .	5
Расстояние между осями крайних труб соседних блоков	2

Таблица 10

Замеряемые величины	Размер допускаемого отклонения, в *мм*
Расстояние между коллекторами в вертикальном и горизонтальном направлениях	5
Разность высотных отметок торцов коллектора по гидроуровню	2
Расстояние осей крайних змеевиков от осей соответствующих основных колонн каркаса котла	5

отдельных труб из горизонтальной плоскости 5 *мм*.

4.37. Установка ширмового пароперегревателя допускается с отклонениями от проектных размеров, не превышающими приведенных в табл. 11.

Таблица 11

Замеряемые величины	Размер допускаемого отклонения в *мм*
Расстояние между коллекторами по горизонтали	5
Разность высот торцов коллекторов по гидроуровню	3
Положение коллектора по высоте	5
Расстояние между ширмами (измеряется у нижнего конца) . . .	20
Отклонение ширм от вертикали (измеряется по отвесу у нижнего конца)	10
Расстояние между осью коллектора и осями колонн каркаса котла .	5

4.38. На коллекторах и наружных перепускных трубах пароперегревателей, работающих при температурах стенки выше 450° С, в процессе монтажа должны быть приварены репера для наблюдения за ползучестью металла.

4.39. Монтаж отдельных водоопускных и пароотводящих труб должен осуществляться с соблюдением размера шага, крепления опор, предусмотренного в рабочих чертежах, обеспечивающих тепловое расширение указанных труб одновременно с экранами. Перед установкой все трубы должны быть проверены прокаткой шаром соответствующего диаметра, согласно п. 4.25.

СВАРКА ЭЛЕМЕНТОВ КОТЛА, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

4.40. При монтаже трубных поверхностей могут применяться следующие виды сварки:

а) ручная электродуговая сварка для труб диаметром свыше 16 *мм* с толщиной стенки 3 *мм* и выше;

б) газовая сварка для труб диаметром от 12 до 32 *мм* с толщиной стенки до 4 *мм*, а также для труб диаметром до 76 *мм* и толщиной стенки до 7 *мм* в тех случаях, когда из-за тесного расположения труб невозможно применять электродуговую сварку;

в) газоэлектрическая сварка в среде защитных газов (аргонодуговая, сварка в среде углекислого газа и др.) для труб любого диаметра и толщины.

4.41. К сварке элементов котлов, пароперегревателей и экономайзеров могут быть допущены только сварщики, сдавшие испытания в соответствии с «Правилами испытания электросварщиков и газосварщиков», утвержденными Госгортехнадзором СССР, и имеющие «Удостоверение сварщика» установленного образца.

При этом сварщики могут быть допущены только к тем видам сварочных работ, которые указаны в их удостоверении.

Прихватка должна выполняться сварщиками, имеющими квалификацию, требуемую для сварки данных стыков.

4.42. Перед допуском дипломированного сварщика к выполнению сварочных работ, связанных с изготовлением и монтажом сложных или специфичных сварных конструкций, должны проводиться дополнительные подготовка и испытание сварщика.

4.43. Объем и методы контроля, а также оценка качества основного металла, присадочных материалов и сварных соединений должны производиться в соответствии с указаниями ГОСТов и правил Госгортехнадзора.

4.44. К осуществлению физических методов контроля допускаются операторы, прошедшие специальную теоретическую и практическую подготовку и имеющие удостоверение на право производства этих работ.

4.45. Испытания механических свойств наплавленного металла должны производиться на образцах, прошедших предварительную термообработку по режимам, соответствующим режимам термообработки свариваемого изделия.

4.46. Сварку стыков труб поверхностей нагрева, коллекторов и трубопроводов разрешается производить одновременно двумя сварщиками.

4.47. Приварка упоров, плавников и накладок для опор и подвесок к трубам должна производиться сплошным швом с катетом, равным толщине стенки трубы.

В отдельных случаях допускаются отклонения от этого правила, когда оно подтверждается расчетом, о чем делаются указания в чертеже.

Приварка деталей к трубам из легированных марок сталей перлитного класса производится с предварительным подогревом до температур, устанавливаемых инструкциями по сварке.

4.48. При монтаже котлов допускается сварка труб поверхностей нагрева и трубопроводов при отрицательной температуре окружающего воздуха с соблюдением условий, указанных в табл. 12.

Таблица 12

Тип стали	Толщина свариваемых элементов S в *мм*	Минимальная температура окружающего воздуха, при которой разрешается сварка, в °С	Дополнительные условия в случае сварки при отрицательной температуре в °С
Углеродистая сталь с верхним пределом содержания углерода по ГОСТ или ТУ не более 0,24%	⩽16	—20	—
	>16	—20	Подогрев стыка до 150±±50
Углеродистая сталь с верхним пределом содержания углерода по ГОСТ или ТУ более 0,24% и легированная сталь	В соответствии с требованиями инструкций по сварке		

4.49. Сварочные работы по сборке блоков и монтажу котла, пароперегревателя и экономайзера при дожде, ветре и снегопаде могут выполняться лишь при условии надлежащей защиты сварщика и мест сварки.

4.50. Термическая обработка сварных трубных соединений в зависимости от толщины стенки трубы и марки стали определяется производственными инструкциями.

4.51. К проведению термической обработки допускаются операторы-термисты, прошедшие специальную теоретическую и практическую подготовку и имеющие удостоверение на право производства этих работ.

4.52. На все монтажные сварные соединения труб поверхностей нагрева и трубопроводов котла должна быть оформлена сварочная документация с указанием фамилий сварщиков, марок присадочных материалов и режимов термической обработки.

Все монтажные сварные соединения, кроме сварных соединений труб с толщиной стенки 6 *мм* и менее, подлежат обязательному клеймению или иному обозначению, позволяющему установить фамилию сварщика, выполнявшего сварку. Система клеймения (обозначения) устанавливается производственной инструкцией по сварке.

ВАЛЬЦОВКА ТРУБ

4.53. Перед началом развальцовки концы труб и трубные отверстия зачищаются до металлического блеска. На поверхности трубных отверстий не должно быть задиров, раковин, плен, забоин и продольных рисок. Кромки отверстий должны быть слегка притуплены и не иметь заусенцев. Трубные отверстия барабанов и коллекторов могут иметь кольцевые и спиральные риски глубиной до 0,25 *мм* на длине не более $^1/_5$ толщины стенки отверстия, риски не должны доходить до кромки отверстия ближе 10 *мм*. В котлах ДКВР риски не должны доходить до края отверстия ближе 4 *мм*.

4.54. Допускаемые величины максимального диаметра трубного отверстия и длина выступающих концов труб приведены в табл. 13. Величина овальности и конусности вальцовочного пояса не должна превышать 0,2 *мм* для отверстий всех диаметров.

4.55. Установка контрольных труб конвективных пучков должна быть произведена с соблюдением допусков: по величине вылета 2 *мм*, по выходу из плоскости веера 3 *мм*. Тру-

Таблица 13

Номинальный наружный диаметр труб в *мм*	Максимальный диаметр трубного отверстия в *мм*	Длина выступающего конца трубы в *мм*					
		для коллекторов, имеющих фаски в трубных отверстиях, и барабанов			для коллекторов, не имеющих фасок в трубных отверстиях		
		номинальная	максимальная	минимальная	номинальная	максимальная	минимальная
38	38,6	9	12	6	—	—	—
51	51,7	11	15	7	—	—	—
57	57,7	11	15	7	—	—	—
60	60,7	11	15	7	—	—	—
76	76,8	12	16	8	—	—	—
83	84,0	12	18	9	18	22	15
102	103,1	15	18	9	23	27	20
108	109,1	15	18		—	—	—

бы, присоединяемые к барабанам при помощи развальцовки, кроме того, должны быть проверены по положению конца трубы в трубном отверстии.

Допускаемые отклонения по вылету из плоскости рядовых труб по отношению к контрольным и отклонение шага труб от проектного размера не должны превышать 5 *мм*.

4.56. Степень развальцовки труб для котлов давлением до 40 *ата* должна находиться в пределах 1—1,9%.

Степень развальцовки определяется по формуле

$$C_р = \frac{D_к - D_н}{D_0} 100\%,$$

где $C_р$ — степень развальцовки;

$D_к$ — внутренний диаметр трубы после окончания развальцовки в *мм*;

$D_н$ — начальный внутренний диаметр трубы после прихватки в *мм*;

D_0 — диаметр трубного отверстия до установки трубы в *мм*.

При использовании вальцовки с механическим приводом должно быть обеспечено ограничение степени развальцовки.

Результаты вальцовки заносятся в формуляр вальцовочных работ.

МОНТАЖ ЧУГУННЫХ ВОДЯНЫХ ЭКОНОМАЙЗЕРОВ

4.57. Осмотром деталей чугунных ребристых водяных экономайзеров должно быть проверено состояние ребер, причем количество дефектных или полностью отбитых ребер на трубе не должно превышать 10% общего количества ребер на трубе, а количество труб с дефектными ребрами — 10% общего количества ребристых труб экономайзера; на уплотнительных поверхностях фланцев ребристых труб и калачей не должно быть радиальных рисок и перекосов.

4.58. При отсутствии документации, свидетельствующей о гидравлическом испытании на заводе-изготовителе, до начала монтажа все ребристые трубы и калачи подвергаются опрессовке на давление в соответствии с правилами Госгортехнадзора СССР.

4.59. Ребристые трубы водяного экономайзера в каждой группе должны быть уложены с соблюдением допускаемых отклонений от горизонтального положения 1 *мм* на всю длину трубы, от вертикального положения 5 *мм* на всю высоту группы, по шагу труб 1 *мм*.

МОНТАЖ ВОДОУКАЗАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ, ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ И РЕГУЛИРУЮЩИХ КЛАПАНОВ

4.60. Водоуказательные приборы должны удовлетворять следующим требованиям: поверхности корпуса колонки и зажимной рамки в местах прилегания стекла или пластинок слюды должны быть отшлифованы или пришабрены; стекла должны быть чистыми и не иметь на поверхности трещин и других пороков; рабочие грани стекла должны быть отшлифованы, толщина паронитовой прокладки между стеклом и колодкой допускается не более 1 *мм*; толщина одной пластинки слюды должна быть от 0,1 до 0,3 *мм*. Суммарная толщина набора пластинок для перекрытия смотровой щели должна быть: на котлах с давлением до 100 *ата* от 1 до 1,2 *мм*, а на котлах давлением свыше 100 *ата* от 1,2 до 1,5 *мм*.

Соединительные трубы водоуказательных приборов должны устанавливаться с уклоном в сторону барабана и не иметь прогиба. После окончания монтажа все соединительные трубы должны быть покрыты тепловой изоляцией.

4.61. Водоуказательные приборы должны устанавливаться так, чтобы низший уровень воды в барабане был выше нижней видимой кромки прозрачной пластины (стекла) не менее чем на 25 *мм*, а высший — ниже верхней видимой кромки прозрачной пластинки не менее чем на 25 *мм*. На водоуказательных приборах должны быть указатели верхнего и нижнего уровней воды в барабане.

4.62. Регулирующие клапаны должны устанавливаться с подачей среды под иглу. Крайние положения рычага регулирующего клапана, соответствующие максимальному и минимальному расходам воды, фиксируются ограничителями.

4.63. В установленном импульсно-предохранительном клапане сердечники, поршневая группа главного клапана и подвижные части импульсного клапана должны иметь плавный ход, без перекосов и заеданий.

4.64. Рычаги грузовых предохранительных клапанов должны быть расположены горизонтально, а грузы закреплены на рычагах. Отклонение от вертикали закрепленных в корпусе опорных и направляющих стоек допускается не более 1 *мм* на 100 *мм* высоты. Зазор между рычагом и направляющей стойкой не должен превышать 0,5 *мм*.

4.65. При установке клапанов не должны допускаться дополнительные напряжения и натяг в соединениях между выхлопной трубой и фланцем предохранительного клапана. Выхлопные трубы должны быть надежно закреплены и иметь дренаж.

МОНТАЖ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ ВРАЩАЮЩИХСЯ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ

4.66. При приемке в монтаж оборудования регенеративного вращающегося воздухоподогревателя должно быть проверено:

а) отсутствие вмятин, неплотностей сварных соединений и прочих дефектов изготовления. Рабочие поверхности уплотнительных плит должны быть ровными, без прогиба;

б) отсутствие надрывов и трещин на поверхности вала ротора и деформации самого вала;

в) отсутствие забоин, трещин и других дефектов в подшипниках качения верхней и нижней опор.

4.67. Технология сборки и монтажа регенеративного вращающегося воздухоподогревателя определяется в зависимости от оснащенности монтажной площадки подъемными механизмами и приспособлениями, что должно быть указано в проекте производства работ.

4.68. В зависимости от конструкции периферийных уплотнений ротора в процессе монтажа должны быть проточены торцовые плоскости фланцев или фигурные листы ротора согласно указаниям заводских чертежей и инструкций.

4.69. В крышках, собранных из двух половин, вдоль стыков должны быть положены асбестовые прокладки.

4.70. При установке радиальных уплотнений ротора, препятствующих перетоку воздуха в газовую сторону, зазоры в них должны быть выполнены в соответствии с чертежами.

МОНТАЖ ТРУБЧАТЫХ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ

4.71. Качество сборки секций трубчатых воздухоподогревателей, их соответствие размерам, указанным на рабочих чертежах, а также качество приварки труб к трубным доскам проверяются при техническом осмотре; сварной шов должен быть сплошным, без трещин, пор и неплотностей; сварные швы перепускных коробов и компенсаторов не должны иметь пропусков по длине, подрезов, наплывов и прожогов.

4.72. При монтаже секций трубчатых воздухоподогревателей должна быть обеспечена плотность сварных швов и других соединений элементов воздухоподогревателя, а также возможность свободного теплового расширения их. В процессе монтажа проверяется точное соблюдение всех указанных в чертежах зазоров, растяжки компенсаторов, а также порядок установки и приварки уплотнительных и стопорных полос.

4.73. Допускаемые отклонения от проектных размеров при монтаже трубчатых воздухоподогревателей не должны превышать величин, приведенных в табл. 14.

Таблица 14

Замеряемые величины	Размер допускаемого отклонения в *мм*
Горизонтальность верхней части установленной рамы (на всю длину рамы)	3
Высотная отметка верха рамы	10
Отклонение установленных секций от вертикали	5
Разница отметок трубных досок соседних секций	5
Отклонение величины растяжки линзового компенсатора	5
Смещение секций относительно каркаса конвективной части котла	5
Верхняя отметка воздухоподогревателя	15

УСТАНОВКА ПРИБОРОВ ОЧИСТКИ НАРУЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРУБ

4.74. При монтаже приборов паровой обдувки проверяется: действие привода по всей длине рабочего хода, отсутствие заеданий, плавность движения и вращения обдувочной трубы, исправность концевых выключателей, обеспечивающих заданную величину рабочего хода; величина провеса цепи в цепной передаче допускается не более 1—2 *мм* на 1 *м* цепи.

В процессе монтажа паровых обдувочных приборов допускаются отклонения, не превышающие приведенных в табл. 15.

Таблица 15

Замеряемые величины	Размер допускаемого отклонения в *мм*
Зазор между обдувочным прибором и трубой поверхности нагрева в рабочем положении с учетом температурных расширений элементов .	Не менее 10
Отклонение расстояния от оси сопла до образующих экранных труб, обращенных в сторону топки (в рабочем положении с учетом температурных расширений)	10
Отклонение положения установки обдувочной трубы от горизонтали .	1 на 1 *м*
Разница между проектным и фактическим расстоянием от сопловой головки до обдуваемых поверхностей на работающем котле при всех положениях головки	10
Перекос рамы обдувочного прибора:	
по длине газохода	0,5 на 1 *м*
» ширине »	1 » 1 »

4.75. При монтаже установки дробовой очистки должны соблюдаться следующие требования:

а) течка дроби должна устанавливаться вертикально, с отклонением, не превышающим 2 *мм* на 1 *пог. м*, а также с отклонением от проектного привязочного размера оси не более 10 *мм*;

б) разбрасыватель дроби должен устанавливаться соосно с течкой дроби с отклонением не более 2 *мм*;

в) места прохода течек через боковые стены и потолок должны быть уплотнены.

СДАЧА И ПРИЕМКА СМОНТИРОВАННОГО КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Общие указания

4.76. Сдача-приемка смонтированного котельного оборудования должна осуществляться следующими этапами:

а) поузловая проверка (приемка);

б) гидравлическое испытание котла;

в) химическая очистка котла;

г) испытание (опробование) котла на паровую плотность;

д) продувка пароперегревателя и паропровода.

Поузловая проверка (приемка)

4.77. Поузловая проверка (приемка) должна осуществляться по мере окончания монтажа отдельных узлов оборудования.

Законченные монтажом узлы должны проверяться монтирующей организацией с представителями заказчика и завода-изготовителя.

4.78. Поузловые проверки (приемки) оборудования, осуществляемые в процессе монтажа, подлежат актированию, занесению в формуляры или оформлению иной технической документацией согласно табл. 16.

Таблица 16

Поузловые проверки	Форма технической документации
Котлы	
Приемка фундамента котла	Акт и формуляр
Начало монтажа котлоагрегата	Акт
Приемка смонтированного каркаса котла	Формуляр
Установка барабанов с опорами и подвесками	»
Окончание монтажа внутрибарабанных устройств	Акт
Проверка шарами трубных поверхностей и отдельных труб, работающих под давлением	»
Гидравлическое испытание на сборочной площадке собранных поверхностей нагрева котла	»
Поузловая приемка поверхностей нагрева, работающих под давлением, вальцовочных и сварочных работ	Формуляр

Продолжение табл. 16

Поузловые проверки	Форма технической документации
Проверка зазоров тепловых расширений элементов котла	Формуляр
Поузловая проверка регенеративного или трубчатого воздухоподогревателя	»
Приемка обшивки котла	Акт
Гидравлическое испытание котла	»
Опробование и подготовка к пуску котлоагрегатов	
Испытание вхолостую вращающегося регенеративного воздухоподогревателя	»
Испытание на плотность газовоздухопроводов:	
а) воздушного тракта с воздухоподогревателем	»
б) газового тракта с топкой	»
Химическая очистка котла (включая питательный тракт и подогреватели)	»
Испытание (опробование) котла на паровую плотность и регулирование предохранительных клапанов	»
Продувка главного паропровода и паропровода промперегрева	»

4.79. Вращающийся регенеративный воздухоподогреватель должен проработать при первом пробном пуске в течение 5—10 *мин*, при этом должны быть проверены: плавность хода и отсутствие толчков, вибраций и шума, действие механизма торможения ротора при остановке, состояние подшипников ротора и отсутствие течи масла. При отсутствии неполадок, воздухоподогреватель должен быть обкатан на холостом ходу в течение 8 *ч*.

4.80. По окончании монтажа воздухоподогревателей плотность воздушного тракта должна быть проверена давлением воздуха от дутьевого вентилятора с подачей на всас вентилятора мелкотолченого мела или охры.

4.81. Герметичность камеры топки, конвективной шахты, воздухоподогревателя и газопроводов проверяется при работающем дымососе пламенем зажженного керосинового факела либо свечи, которое отклоняется в сторону неплотностей. Топки, работающие на доменном или коксовом газе, должны быть проверены на плотность давлением воздуха 10 *мм вод. ст.* при работе вентилятора.

Гидравлическое испытание котла

4.82. Гидравлическое испытание проводится в полном соответствии с правилами Госгортехнадзора СССР.

Заполнение котла водой для гидравлического испытания с температурой выше 50—60° С запрещается; гидравлическое испытание должно проводиться при положительной температуре окружающего воздуха не ниже 5° С на отметке 0.

Химическая очистка котла

4.83. Химическая очистка котла включает соответствующие щелочные, кислотные и другие очистки, водные промывки и осмотры барабанов котла, коллекторов, труб поверхностей нагрева, питательного тракта и подогревателей, а также осмотры коллекторов и очистку их.

4.84. Перед испытанием на паровую плотность котлы с естественной циркуляцией давлением ниже 100 *ата* должны подвергаться щелочению.

Пароперегреватели этих котлов не подвергаются щелочению. Очистка их должна производиться паром во время продувки котла.

4.85. Котлы давлением 100 *ата* и более (включая пароперегреватели) независимо от их типа непосредственно перед испытанием на паровую плотность должны подвергаться щелочно-кислотной (или гидрозинно-кислотной) промывке. При этом должна быть обеспечена защита (отключение) элементов котла, выполненных из аустенитной стали.

Испытание котла на паровую плотность

4.86. Заполнение барабанного котла перед растопкой должно производиться деаэрированной питательной или химически очищенной водой. Заполнение прямоточного котла должно производиться деаэрированным конденсатом. При пуске первого агрегата станции заполнение прямоточного котла допускается химически очищенной обессоленной водой.

Газоходы до растопки котла должны вентилироваться работающими дымососом и вентилятором не менее 5 *мин* при сжигании фрезерного торфа и не менее 10 *мин* при сжигании газа и мазута. Вентиляция газоходов при сжигании других видов топлива производится только дымососом в течение не менее 5 *мин*.

4.87. При растопке барабанного котла расход пара на продувку пароперегревателя должен составлять от 5 до 10% номинальной производительности котла. При растопке прямоточного котла расход питательной воды должен непрерывно поддерживаться в пределах 30% максимальной нагрузки котла. Указанные минимальные расходы могут быть изменены заводом-изготовителем в зависимости от конструктивных особенностей котла. Величина давления при растопке прямоточного котла устанавливается в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

4.88. Обтяжка фланцевых соединений с мягкими прокладками, лючков и сальников арматуры производится при давлении 3—4 *ати*. Обтяжку фланцевых соединений с металлическими прокладками разрешается производить только на остывшем котле во время его остановки.

4.89. При достижении рабочего давления должны быть отрегулированы предохранительные клапаны. Нормы регулирования предохранительных клапанов приведены в табл. 17.

Таблица 17

Номинальное давление в *ати*	Давление начала открытия предохранительных клапанов	
	контрольный клапан	рабочий клапан
До 13	*P*(рабочее)+ +0,2 *кгс/см²*	*P*(рабочее)+ +0,3 *кгс/*
От 13 до 60	1,03*P* рабочего	1,05*P* рабочего
» 60 » 140	1,05*P* »	1,08*P* »
» 140 » 225	1,08*P* »	1,08*P* »
Свыше 225	1,10*P* »	1,10*P* »

Предохранительные клапаны отключаемого водяного экономайзера должны быть отрегулированы на начало открытия: со стороны входа в экономайзер — при давлении, превышающем рабочее давление в котле на 25%, со стороны выхода воды из экономайзера — на 10%.

Предохранительные клапаны водогрейных котлов должны быть отрегулированы на начало открытия при давлении не более 1,08 рабочего давления в котле.

Комплексное опробование и приемка в эксплуатацию

4.90. При сдаче-приемке смонтированного оборудования для комплексного опробования монтажной организацией прилагается:

а) комплект рабочих чертежей на монтаж котельного оборудования, предъявленного к приемке в эксплуатацию, с подписями ответственных лиц монтажной организации о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или о внесении в них изменений, если последние имели место в процессе монтажа;

б) акты приемки фундаментов, опорных конструкций и других оснований под монтаж оборудования;

в) акты и формуляры узловой проверки оборудования;

г) удостоверение о качестве монтажа котла, составленное монтажной организацией для регистрации котла в Госгортехнадзоре.

4.91. До начала комплексного опробования котла под нагрузкой должны быть выполнены работы по теплоизоляции барабанов с пароводоперепускными трубами, коллекторов экранов, пароперегревателей и водяных экономайзеров, водоподводящих и пароотводящих труб, пароохладителя, сборного коллектора перегретого пара с паропроводом в пределах котла и паромазутопроводов.

Тепловая изоляция по всем остальным элементам оборудования, а также выполнение работ по штукатурке, оклейке и окраске всех изолированных поверхностей допускаются в период комплексного опробования до сдачи агрегата в эксплуатацию.

4.92. Комплексное опробование смонтированного котельного оборудования должно проводиться с номинальной нагрузкой на проектных параметрах (давление и температура) при нормальной и непрерывной работе агрегата в течение 72 *ч* с одновременной или поочередной работой всех вспомогательных механизмов. При отсутствии возможности достижения полной нагрузки по условиям работы станции предельная нагрузка для испытаний должна быть установлена государственной приемочной комиссией.

4.93. После комплексного опробования смонтированного котельного оборудования должен быть составлен акт о приемке оборудования в эксплуатацию государственной приемочной комиссией.

4.94. Комплексное опробование котлов-утилизаторов промышленных предприятий долж-

но проводиться в течение 72 *ч* при нагрузке, которая может быть обеспечена работой технологического агрегата на данный момент.

5. МОНТАЖ КОТЕЛЬНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

МОНТАЖ ГОРЕЛОК И ФОРСУНОК

5.1. До начала монтажа горелок проверяется: чистота щелей, сопел, отверстий для газа, открытие и закрытие заслонок, концентричность труб и наконечников аэросмеси и вторичного воздуха, правильность работы приводов мазутных, газомазутных и других горелок.

5.2. До начала монтажа мазутных форсунок должно быть произведено гидравлическое испытание паровых форсунок давлением $1{,}5P$ (где P — давление пара, подаваемого на форсунки).

5.3. Правильность установки горелок и форсунок проверяется относительно базовых узлов котла (экраны, каркас) в соответствии с указаниями в чертежах.

МОНТАЖ МЕХАНИЧЕСКИХ, ПОЛУМЕХАНИЧЕСКИХ И РУЧНЫХ РЕШЕТОК

5.4. Монтаж механических цепных решеток должен выполняться с соблюдением допусков, не превышающих приведенных в табл. 18.

Таблица 18

Замеряемые величины	Размер допускаемого отклонения в *мм*
Отклонение от горизонтальной плоскости поперечных и продольных элементов рамы	1 на 1 *м*
Расстояние от оси рамы решетки до осей продольных опорных балок	+2
Разность длин диагоналей решетки	5
Отклонение валов от горизонтальной плоскости:	
переднего вала	1 на 1 *м*
заднего »	2 на 1 *м*

5.5. При установке плит на балку шлакоснимателя допускаются зазоры между отдельными плитами от 3 до 4 *мм* и между крайними плитами и охлаждающими панелями 10 *мм*.

5.6. Зазор между колосниковым полотном и нижней кромкой регулятора слоя в опущенном состоянии должен быть 10 *мм*. Зазор между боковыми кронштейнами регулятора слоя и обмуровкой должен быть не менее 10 *мм*. Перекос подвески регулятора слоя не должен превышать 10 *мм* на всю длину воронки угольного ящика.

5.7. Допускаемые отклонения от проектных размеров при монтаже полумеханических топок с пневмозабрасывателями приведены в табл. 19.

Таблица 19

Замеряемые величины	Размер допускаемого отклонения в *мм*
Отклонение зеркала полотна от плоскости	5
Разность диагоналей рамы решетки	5
Размер от фронта топки до рамы решетки	2
Отклонение положения пазов для крепления забрасывателей	2
Параллельность валов колосникового полотна между собой	1

5.8. Монтаж ручных решеток должен выполняться с соблюдением величины зазоров, приведенных в табл. 20.

Таблица 20

Замеряемые величины зазоров	Размер зазора в *мм*
Между дутьевой заслонкой в закрытом положении и рамой	2
Между шибером и рамой шлакового бункера	3
Максимальный допустимый зазор между крышкой и рамкой дверки в закрытом положении	1

5.9. В смонтированных топках колосники должны лежать в одной горизонтальной плоскости, причем отклонение зеркала полотна от плоскости должно быть не более 5 *мм*; зазоры между колосниками должны быть выдержаны ровными по ширине топки.

МОНТАЖ ШЛАКОУДАЛИТЕЛЯ

5.10. В смонтированном механическом шлакоудалителе должны быть обеспечены: плотность корпуса (проверяется наливом воды), свободное вращение роликов и проворачивание цепи в шарнирах без задеваний, равное расстояние между цепями по всей их длине.

5.11. Окончательная проверка установки шлакоудалителя производится после подливки шпал и крепления рельсового пути.

МОНТАЖ ПЫЛЕГАЗОВОЗДУХОПРОВОДОВ, ЦИКЛОНОВ И СЕПАРАТОРОВ

5.12. Перед монтажом пылегазовоздухопроводов проверяется качество изготовления коробов, компенсаторов, клапанов, шиберов и приводов, к которым предъявляются следующие требования:

а) отсутствие на их поверхности повреждений;

б) сварные швы должны быть ровными, без прожогов и не иметь трещин и пор (швы, вызывающие сомнение в плотности, проверяются смачиванием керосином);

в) шиберы, клапаны, мигалки и секторные затворы должны легко поворачиваться и иметь ограничители вращения створок; на торцах валов должны быть нанесены риски глубиной не менее 3 *мм*, указывающие положение заслонок или клапана.

5.13. Блоки пылегазовоздухопроводов должны обладать достаточной жесткостью, допускающей нормальный подъем и установку их в проектное положение; монтажные стыки следует располагать в местах, удобных для выполнения сварочных работ; крепления и скобы для кантовки и подъема блоков должны быть прочно приварены.

5.14. Короба холодного воздуха после предварительной очистки их от ржавчины покрываются снаружи антикоррозионной краской или лаком.

5.15. Монтаж коробов газовоздухопроводов допускается с отклонениями, не превышающими 30 *мм* от проектных осей по вертикали и горизонтали.

5.16. Линзовые компенсаторы при установке их на газовоздухопроводах должны быть растянуты на величину, указанную в чертежах.

5.17. Не допускается передача нагрузки от веса элементов пылегазовоздухопроводов на корпуса механизмов, к которым они присоединяются, а также на фланцы горелок и регенеративных воздухоподогревателей. В опорах и подвесках не должно быть смещения и перекоса, а во фланцевых соединениях — натяга.

5.18. На каждом приводе клапана, шибера или затвора должны быть нанесены краской или выполнены из металла указатели — стрелки, показывающие направление вращения при открытии и закрытии, а также приварены упоры с обозначением «О» и «З», соответственно полному их открытию и закрытию.

5.19. В смонтированных циклонах должны быть проверены равномерность и плавность хода регулирующего патрубка, а в сепараторах — поворот регулирующих лопаток, наличие рисок, указывающих положение лопаток, плотность закрытия клапанов и мигалок. Отклонение осей циклонов и сепараторов от вертикали допускается не более +10 *мм*, а от высотных отметок до +50 *мм*.

МОНТАЖ ПИТАТЕЛЕЙ УГЛЯ И ПЫЛИ

5.20. В узлах питателей угля, пыли и пылевых шнеков не должно быть задеваний вращающихся частей о неподвижные, заедания при закрытии заслонок и шиберов, а также неплотности в отключающих устройствах.

5.21. Установка питателей пыли допускается с отклонениями от проектных размеров, не превышающими следующих величин:

в плане и по высоте — 5 *мм*;

от горизонтальности — 1 *мм* на 1 *м*.

5.22. Соединения (стыки) резиновых лент питателей должны выполняться горячей вулканизацией. Стык не должен иметь отклонений от прямолинейности и утолщения ленты.

5.23. Монтаж и приемка трубопроводов и оборудования газоснабжения теплоэнергетических установок должны производиться в соответствии с главой СНиП III-Г.2-66 «Газоснабжение. Внутренние устройства. Правила производства и приемки работ».

СДАЧА-ПРИЕМКА СМОНТИРОВАННОГО КОТЕЛЬНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

5.24. По мере окончания монтажа котельно-вспомогательного оборудования должна производиться поузловая проверка (приемка) его с составлением актов, предусмотренных табл. 21.

Таблица 21

Поузловые проверки	Форма технической документации
Горелки и форсунки	
Проверка установки горелок и форсунок и действия дистанционных приводов	Акт
Механические, полумеханические и ручные топки	
Проверка окончания монтажа и испытание вхолостую	»
Шлакоудалитель	
Проверка плотности корпуса и испытание вхолостую	»
Пылегазовоздухопроводы, питатели угля и пыли	
Поузловая приемка газовоздухопроводов с проверкой открытия и закрытия шиберов и действия дистанционных приводов	»
Поузловая приемка пылепроводов с проверкой открытия и закрытия клапанов и мигалок, действия дистанционных приводов клапанов	»
Проверка окончания монтажа и испытание вхолостую:	
а) питателей угля	»
б) питателей пыли	»
в) пылевых шнеков	»

5.25. Смонтированная механическая цепная решетка должна быть обкатана и испытана вхолостую. При обкатке и испытании не должно быть нагрева подшипников привода, забрасывателей и коробок редуктора свыше 60° С, а также задеваний полотна о неподвижные элементы решетки.

5.26. Испытания вхолостую вспомогательного оборудования должно производиться в течение: питателей угля и пыли 4 *ч*, механических решеток 24 *ч*, скребкового транспортера шлакоудаления без заполнения водой 1 *ч*, а с заполнением водой 3 *ч*.

Показателями нормальной работы этих механизмов на холостом ходу являются: отсутствие заеданий, задеваний или ударов в движущихся частях, шума в зацеплении, течи масла из подшипников и маслосистемы, равномерный нагрев подшипников в пределах 60—70° С, вибрация подшипников питателя не более 0,12 *мм*, а подшипников редуктора — 0,05 *мм*.

6. МОНТАЖ ТЯГОДУТЬЕВЫХ АГРЕГАТОВ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

6.1. Тягодутьевые агрегаты, поступающие в собранном виде, разборке при монтаже не подлежат, кроме подшипниковых узлов. У машин, поставляемых отдельными узлами, дополнительно подвергаются ревизии сочленяемые детали, а также проверяется соответствие направления лопаток колеса улитке кожуха.

6.2. Перед установкой агрегатов, поставляемых в собранном виде, проверяется надежность крепления улитки к кронштейну ходовой части и соответствие разворота нагнетательного патрубка требованию проекта.

МОНТАЖ ДЫМОСОСОВ И ВЕНТИЛЯТОРОВ

6.3. При выверке рамы, установленной отдельно или вместе с агрегатом, отклонения осей рамы или агрегата от проектного положения в плане и по высоте не должно превышать 5 *мм*, отклонение от горизонтального положения допускается не более 0,1 *мм* на 1 *м*.

6.4. Болты, крепящие агрегат к фундаментной плите, а также фундаментные болты, должны иметь контргайки.

6.5. Опорные поверхности коренных подшипников должны плотно прилегать к фундаментным плитам. Максимальный местный зазор при ослабленных болтах крепления корпусов подшипников к фундаментной плите допускается до 0,15 *мм*.

6.6. При сборке кожуха дымососа двустороннего всасывания, поставляемого узлами, необходимо обеспечить параллельность торцов входных патрубков и соосность отверстий всасывающих карманов и воронок в пределах допускаемых отклонений, предусмотренных техническими условиями на изготовление.

6.7. Кожух дымососа (вентилятора) и рабочее колесо должны быть соосны и параллельны; отклонение допускается не более 5 *мм*. При выверке установки кожуха относительно ротора осевые и радиальные зазоры между рабочим колесом и кожухом должны соответствовать данным, указанным в заводских чертежах и технических условиях на изготовление.

Отклонение ротора от горизонтального положения допускается не более 0,1 *мм* на 1 *м* его длины.

6.8. Места прохода вала через торцовые крышки подшипников должны быть уплотнены во избежание протекания масла.

6.9. Вращение ротора в смонтированных агрегатах должно быть плавным без задевания и заедания, при этом осевая игра вала не должна превышать 0,1 *мм*.

6.10. При монтаже циркуляционной системы смазки тягодутьевых агрегатов маслосборник должен быть герметически закрыт, маслопроводы тщательно очищены, продуты и промыты; сливные маслопроводы должны иметь уклон в сторону маслобака.

6.11. При установке отключающих шиберов в агрегатах двустороннего всасывания должен быть обеспечен одновременный их поворот в обоих всасывающих карманах от полного открытия до полного закрытия. Угол поворота в обоих карманах должен быть одинаковым. Зазор между шиберами всасывающих карманов и внутренними поверхностями коробов должен соответствовать данным заводских чертежей.

6.12. При монтаже осевых дымососов должны быть соблюдены следующие требования:

а) поверхности опорных лап корпуса и диффузора должны быть очищены, чтобы обеспечить скольжение их по поверхности фундаментных плиток во время работы дымососов;

б) радиальные зазоры между торцами лопаток рабочих колес и корпусом должны быть выдержаны в пределах от 5 до 9 *мм*.

Проверка радиального зазора производится для каждой лопатки в четырех взаимно перпендикулярных положениях ротора;

в) осевые зазоры между ободами рабочих колес и корпусом должны быть с входной стороны лопаток 20 *мм*, с выходной стороны — 30 *мм*;

г) радиальный зазор между нижним роликом и поворотным кольцом, а также суммарный зазор между поворотным кольцом и диаметрально противоположно расположенными роликами на холодной машине должен быть в пределах от 4 до 6 *мм*.

6.13. При установке дымососа или вентилятора вне здания необходимо:

а) защитить местными укрытиями (навесами) колонки дистанционного управления направляющих аппаратов и шиберов, а также подшипники;

б) обеспечить в зимнее время подачу подогретой воды в охлаждающие полости подшипников, а также возможность полного удаления воды из системы охлаждения;

в) обеспечить дистанционный контроль температуры;

г) выполнить тепловую изоляцию и гидроизоляцию кожухов.

УСТАНОВКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА

6.14. Расточка внутреннего отверстия полумуфты по валу электродвигателя должна быть концентрична по отношению к ее образующей поверхности.

6.15. Посадка полумуфты на вал должна быть напряженной или плотной по второму классу точности в системе вала. Полумуфта должна быть установлена на валу электродвигателя прочно и строго перпендикулярно оси вала.

6.16. При установке электродвигателя зазор между торцами полумуфт упругой втулочно-пальцевой муфты (при роторе электродвигателя, придвинутом в сторону механизма) должен быть не менее 5 *мм*. Зазоры между втулками зубчатых муфт должны быть выдержаны в соответствии с ГОСТ 5006—55 *.

6.17. Под лапы электродвигателя должны быть уложены подкладки общей толщиной не менее 3 *мм* для возможности перецентровки его в процессе эксплуатации.

6.18. Прицентровка электродвигателя к агрегату считается правильной, если перекос и параллельное смещение осей не превышает величин, указанных в табл. 22.

Таблица 22

Число оборотов ротора в 1 *мин* не более	Допускаемые величины перекоса и параллельного смещения в *мм*		
	муфта жесткая	муфта упругая	муфта зубчатая
1500	0,06	0,08	0,12
750	0,08	0,10	0,15
500	0,10	0,15	0,20

После соединения полумуфт гайки на соединительных пальцах должны быть предохранены от самоотвинчивания.

СДАЧА-ПРИЕМКА СМОНТИРОВАННЫХ ТЯГОДУТЬЕВЫХ АГРЕГАТОВ

6.19. До начала испытания тягодутьевых агрегатов должны быть закончены следующие работы:

а) подливка бетоном или цементным раствором фундаментных болтов опорных рам агрегатов, опорных конструкций патрубков пылепроводов и газовоздухопроводов, подсоединяемых к агрегату;

б) все электромонтажные работы, освещение рабочей площадки у агрегата, установка контрольно-измерительных приборов, а также аварийной кнопки для отключения электродвигателя;

в) установка площадок обслуживания, лестниц, ограждений, предохранительных щитков, а также другие работы, необходимые по технике безопасности для пуска и обслуживания агрегатов;

г) подводка воды для охлаждения подшипников агрегата, если таковая предусмотрена проектом;

д) закрепление фундаментных болтов и болтов подшипников; установка конических штифтов на соединениях крышек с корпусами подшипников, на сопрягаемых деталях кожуха, а также контрольных шпилек на лапах корпусов подшипников и электродвигателя.

6.20. Поузловые проверки (приемки) оборудования, осуществляемые в процессе монтажа, подлежат актированию или занесению в формуляры согласно табл. 23.

Таблица 23

Поузловые проверки	Форма технической документации
Приемка фундаментов под оборудование	Акт
Сборка, установка и центровка агрегатов	Формуляры
Испытание агрегата вхолостую	Акт
Испытание агрегата под нагрузкой	»

6.21. При опробовании электродвигателя с отсоединенным вентилятором или дымососом проверяется направление его вращения и производится обкатка, которая продолжается не менее 2 *ч*, при этом должна устанавливаться нормальная температура подшипников не выше 65° С.

6.22. При первом пуске тягодутьевого агрегата должны быть закрыты шиберы на всасывающих карманах дымососов или напорных патрубках вентиляторов, кроме осевого дымососа; после достижения агрегатом полного числа оборотов следует частично открыть шиберы, при этом агрегат должен проработать 10 *мин*.

При отсутствии неисправностей в агрегате (при проверке после его остановки) производится второй пробный пуск с частично открытыми шиберами и испытание вхолостую длительностью 1 *ч*.

6.23. При испытании агрегата не должно быть задеваний вращающихся деталей и выбивания масла из корпусов подшипников. Нагрев подшипников допускается на 35—40° С выше температуры окружающей среды, но не более 65° С.

Максимальная вибрация подшипников, замеренная при рабочем числе оборотов, не должна превышать следующих величин:

Нормальное число оборотов в минуту . . .	1500	1000	750
Допустимая вибрация подшипников в *мм* .	0,1	0,12	0,12

Величина вибрации проверяется при холостом опробовании и при работе под нагрузкой.

6.24. При удовлетворительных результатах испытаний вхолостую производится испытание агрегатов под нагрузкой в течение 4 *ч*. Кожухи дымососов и вентиляторов, транспортирующих горячий воздух и газы, перед испытанием под нагрузкой должны быть покрыты тепловой изоляцией.

7. МОНТАЖ ПАРОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

7.1. В подготовительный период или в процессе монтажа в сроки, предусмотренные проектом производства работ, должна быть произведена ревизия и сборка узлов турбины и остального оборудования турбоустановки.

Оборудование и его узлы, поступившие на монтаж в опломбированном виде, при монтаже ревизии не подлежат.

При ревизии должно быть проверено в объеме, указанном в настоящей главе, соответствие заводским чертежам и паспортам размеров и допусков на сборку деталей и узлов. Все полученные в результате замеров данные должны быть занесены в монтажные формуляры.

Ревизия должна производиться в условиях, обеспечивающих сохранность оборудования; ревизия деталей турбины и генератора, по которым предусмотрен шефмонтаж, производится при обязательном присутствии представителя завода-изготовителя.

МОНТАЖ ПАРОВЫХ ТУРБИН

Монтаж фундаментных рам, цилиндров и корпусов подшипников

7.2. При наружном осмотре фундаментных рам и плит должно быть проверено состояние их опорных поверхностей: верхние опорные поверхности должны иметь гладкую шлифованную или шабреную поверхность, а нижние опорные поверхности должны быть простроганы. У фундаментных рам, устанавливаемых на постоянных шабреных подкладках, нижние опорные поверхности в местах установки подкладок должны быть окончательно обработаны на заводе.

7.3. Плотность прилегания опорных поверхностей фундаментных рам и плит к опорным поверхностям корпусов подшипников и цилиндров должна быть проверена, при этом щуп толщиной 0,05 *мм* не должен проходить в стык сопряженных плоскостей; допускается прохождение щупа на отдельных участках периметра стыка, общая длина которых не должна превышать 20% длины периметра при условии плотного прилегания по углам.

Проверка должна производиться: для корпусов подшипников при свободной установке на фундаментные рамы, а для цилиндров при притянутых к их опорам фундаментных рамах.

Фундаментные рамы, внутренние полости которых заливаются бетоном, проверяются после заливки.

7.4. В шпоночных соединениях цилиндров с корпусами подшипников, корпусов подшипников и цилиндров с фундаментными рамами или плитами должны быть проверены величины зазоров путем замера ширины шпонок и соответствующих им пазов.

7.5. Дистанционные, технологические и установочные болты должны легко заворачиваться при помощи гаечного ключа.

7.6. В процессе ревизии цилиндров проверяется отсутствие сварочного грата и наплывов в местах приварки паровых коробок регулирующих клапанов к цилиндру.

7.7. При сборке вертикальных разъемов цилиндра должна быть одновременно проверена щупом плотность как вертикальных, так и горизонтальных стыков, причем плотность горизонтального разъема цилиндра должна проверяться как по внутреннему, так и по наружному пояску.

7.8. Шпильки и контрольные штифты вертикальных стыков перед окончательной сборкой должны быть натерты, в зависимости от параметров пара, сухим графитом или специальной смазкой, рекомендуемой заводом. Последовательность и степень затяжки гаек на шпильках выполняются по данным завода-изготовителя.

7.9. Плотность корпусов подшипников до установки на фундамент должна подвергаться контрольной проверке наливом керосина.

7.10. Фундаментные рамы или плиты цилиндров и корпусов подшипников в зависимости от способа, принятого заводом-изготовителем, устанавливаются на парных клиновых подкладках непосредственно на бетон фундамента или на шабреных постоянных подкладках на закладные опорные плиты, залитые в бетон фундамента.

7.11. Парные клиновые подкладки должны лежать на подкладках, установленных на специально обработанных местах фундамента плотно, без качания. Между сопрягаемыми поверхностями клиновых подкладок не должна проходить пластинка щупа толщиной 0,05 *мм*. Высота парной клиновой подкладки должна находиться в пределах от 40 до 55 *мм*. Под клиновую подкладку допускается установка призматических подкладок толщиной не менее 15 *мм* каждая, с тем чтобы суммарная высота клиновых и призматических подкладок не превышала 100 *мм*.

7.12. Поверхности закладных опорных плит, на которые устанавливаются постоянные шабреные подкладки, должны быть отшлифованы или пришабрены по поверочной плите и иметь после установки уклон в сторону заводки постоянных подкладок от 0,3 до 1 *мм* на 100 *мм* длины плиты.

7.13. Установка цилиндров и корпусов подшипников в вертикальной плоскости может производиться одним из нижеуказанных способов:

а) по высотным отметкам опор при помощи гидростатического уровня;

б) по реакциям опор при помощи динамометров;

в) методом установки на три точки;

г) при помощи оптических приборов.

7.14. Установка цилиндров и корпусов подшипников по высотным отметкам при помощи гидростатического уровня производится по данным формуляра стендовой установки с точностью до 0,05 *мм*.

7.15. Установка цилиндров и корпусов подшипников по реакциям опор производится по данным формуляра стендовой установки. Величина нагрузок на динамометры не должна

отличаться более чем на 5% от данных стендового формуляра, при этом отклонение нагрузок на динамометры, стоящие рядом на одной и той же опоре по одну сторону от оси турбины, должно быть не более 300 *кг* при равном распределении нагрузок на симметричные динамометры. Уклоны цилиндров в продольном и поперечном направлении должны при этом находиться в пределах допусков заводского формуляра.

7.16. Выверка турбин методом «на три точки» производится при установке задней фундаментной рамы цилиндра на двух, а переднего подшипника на одной клиновой подкладке с соблюдением уклонов плоскости горизонтального разъема в продольном и поперечном направлении в соответствии с данными формуляра стендовой сборки.

7.17. При установке турбин с гибкой опорой корпуса переднего подшипника должна быть выдержана величина холодного натяга гибкой опоры согласно указаниям в чертежах.

7.18. При монтаже двух- и трехцилиндровых турбин за базу для установки и выверки цилиндров и корпусов подшипников должен приниматься цилиндр и ротор низкого давления.

7.19. Установка цилиндров и корпусов подшипников должна производиться одновременно с центровкой роторов по расточкам под концевые уплотнения и по полумуфтам.

7.20. Клиновые и призматические подкладки под фундаментными рамами и плитами после окончательной установки цилиндров должны быть прихвачены между собой электросваркой.

7.21. Шабреные постоянные подкладки после окончательной установки цилиндров и корпусов подшипников должны быть пригнаны к месту так, чтобы площадь прилегания каждой подкладки к поверхностям как закладной плиты, так и фундаментной рамы составляла не менее 70% поверхности подкладки.

Постоянные подкладки, через которые проходят контрольные штифты, должны после окончательной установки прихватываться электросваркой к закладным опорным плитам. Прихватка остальных постоянных подкладок запрещается.

7.22. После окончательной установки цилиндров и корпусов подшипников необходимо проверить:

а) плотность прилегания корпусов подшипников и опор цилиндров к фундаментным рамам, а также консольных лап цилиндров к поперечным шпонкам;

б) надежность затяжки фундаментных болтов и шпилек;

в) соответствие центровки и уклонов роторов допускам завода-изготовителя;

г) соответствие величин зазоров в дистанционных болтах и угловых шпонках заводскому формуляру.

7.23. Подливка фундаментных рам должна производиться после присоединения переходного патрубка конденсатора к выхлопному патрубку цилиндра турбины.

Перед подливкой фундаментных рам поверхность фундамента должна быть тщательно очищена от строительного мусора, обдута воздухом и промыта струей воды.

7.24. После подливки фундаментных рам до приобретения бетоном необходимой прочности монтажные работы могут производиться только по разрешению строительной организации.

7.25. Перед закрытием цилиндров все внутренние их полости и горизонтальные разъемы, а также диафрагмы, обоймы и уплотнения должны быть тщательно осмотрены, очищены и продуты сжатым воздухом. На все свободные отверстия должны быть поставлены и надежно укреплены заглушки.

7.26. Работы по закрытию цилиндров должны производиться без перерыва при обязательном участии ответственных представителей монтирующей организации, заказчика и завода-изготовителя турбины в том случае, если завод осуществляет шефмонтаж.

7.27. В процессе сборки цилиндров и корпусов подшипников все внутренние штифты и гайки должны быть надежно закреплены и предохранены от выпадания или отворачивания.

7.28. Обтяжка шпилек горизонтального разъема цилиндра должна производиться в строгом соответствии с указаниями завода-изготовителя.

Перед затяжкой шпилек резьба на них должна быть натерта сухим графитом или специальной мастикой, рекомендуемой заводом-изготовителем.

После обтяжки шпилек необходимо убедиться в легкости вращения ротора и в отсутствии отрыва опор цилиндра от фундаментных рам и консольных лап от поперечных шпонок.

Монтаж вкладышей подшипников и роторов

7.29. В процессе ревизии вкладышей опорных и опорно-упорных подшипников необходимо проверить:

а) плотность прилегания баббитовой заливки к телу вкладыша и упорным колодкам и отсутствие на ее рабочей поверхности рисок, инородных включений, раковин и отставаний баббита;

б) чистоту маслоподводящих каналов во вкладышах и совпадений их с отверстиями для подвода масла в корпусах подшипников;

в) прилегание опорных подушек вкладышей к расточкам в корпусах подшипников, величину заглубления винтов, крепящих подушки к вкладышам (допускается не менее 0,5 *мм*);

г) наличие маркировки и соответствие толщины рабочих и установочных колодок упорного подшипника данным завода;

д) плотность разъема верхней и нижней половин вкладыша (щуп 0,05 *мм* не должен проходить в стык разъема).

7.30. Разборка опорных подушек до проверки центровки роторов запрещается.

7.31. При ревизии роторов турбины проверяется отсутствие видимых дефектов на поверхности шеек валов, на торцовых плоскостях соединительных муфт и упорных дисков, а также на кромках рабочих лопаток, бандажей и гребней уплотнений.

7.32. После укладки роторов в подшипники проверяется соответствие заводским данным следующих величин:

а) торцового биения на рабочих поверхностях упорного диска;

б) торцового и радиального биения на полумуфтах;

в) верхнего и боковых зазоров во вкладышах;

г) натягов вкладыша крышкой подшипника;

д) осевого разбега ротора при собранном упорном подшипнике.

7.33. При центровке роторов, осуществляемой одновременно с установкой цилиндров, производятся замеры:

при центровке по расточкам концевых уплотнений — по трем точкам; справа слева и снизу.

при центровке по полумуфтам — по торцам и по окружности полумуфт при четырех положениях ротора: 0; 90; 180 и 270° — при совместном их повороте.

После присоединения конденсатора к выхлопному патрубку цилиндра проверяется центровка роторов по полумуфтам.

7.34. Количество прокладок под опорными подушками вкладышей после окончательной центровки роторов не должно быть более трех при толщине каждой не менее 0,15 *мм*. Прокладки толщиной до 1 *мм* должны быть изготовлены из холоднокатаной стальной калиброванной ленты, а толщиной более 1 *мм* — из листовой стали и должны быть обработаны по шаброванной плите.

7.35. Величины замеров окончательной центровки роторов и величины уклонов шеек роторов должны находиться в пределах заводских допусков.

7.36. При монтаже обрабатываются отверстия только в полумуфтах, соединяющих роторы турбины и генератора. Эти отверстия после центровки роторов должны быть развернуты до размеров, обеспечивающих соосность парных отверстий.

7.37. Соединительные болты полумуфт должны быть проточены по диаметрам отверстий, получившихся после обработки, и пригнаны к ним по допускам, предусмотренным в заводских чертежах. Болты с гайками, шайбами и шплинтами должны быть промаркированы по соответствующим отверстиям.

После окончательной сборки полумуфт гайки на соединительных болтах должны быть зашплинтованы.

7.38. Правильность сборки жестких муфт должна быть проверена по биению дальней шейки одного из роторов — маятниковая проверка.

Радиальное биение фланцев полумуфт после затяжки соединительных болтов не должно отличаться более чем на 0,02 *мм* от биения, замеренного до соединения полумуфт.

7.39. При сборке и установке валоповоротного устройства проверяется контакт рабочих поверхностей зубьев червячной и цилиндрической передачи и величина бокового зазора между ними.

Монтаж деталей проточной части

7.40. При ревизии проверяется состояние кромок лопаток и пароподводящих каналов сопловых сегментов и диафрагм и чистота дренажных отверстий в нижних половинах диафрагм и обойм.

7.41. При установке диафрагм в обоймы и обойм в цилиндр должно быть проверено, что:

а) опорные лапки прилегают к соответствующим гнездам в обоймах и цилиндрах по всей поверхности;

б) центрирующие штифты или шпонки допускают люфт диафрагм в радиальном направлении не более 0,05 *мм*;

в) зазоры на тепловое расширение обойм в цилиндре и диафрагм в обойме и осевой зазор их в расточках соответствуют величинам, указанным в чертежах завода.

7.42. При установке внутренних корпусов цилиндров в наружные должны быть проверены величины зазоров в шпоночных соединениях.

7.43. До сборки концевых и диафрагменных уплотнений должно быть проверено состояние кромок гребней (усиков), наличие зазоров для теплового расширения и подвижность уплотнительных сегментов в пазах.

7.44. Проверка положения диафрагм относительно оси ротора (замеренного по расточкам под уплотнения диафрагм) производится при помощи поверочного вала, борштанги (статический прогиб которых близок к статическому прогибу ротора) или оптического прибора.

7.45. Проверка зазоров в проточной части производится с соблюдением следующих требований:

а) ротор при собранном упорном подшипнике должен быть отжат до упора в сторону, указанную в заводском паспорте;

б) замеры должны производиться с обеих сторон ротора при двух его положениях — исходном и после поворота на 90°.

7.46. В концевых уплотнениях и в уплотнениях диафрагм должны быть проверены зазоры:

а) радиальные по всем гребням — в вертикальной плоскости вверху и внизу, а в плоскости горизонтального разъема — с правой и левой стороны ротора;

б) осевые в плоскости горизонтального разъема по крайним гребням каждого кольца при роторе, отжатом в упорном подшипнике в сторону, указанную в заводском паспорте турбины.

Монтаж пароораспределения

7.47. При установке паровых коробок клапанов автоматических затворов и отсечных клапанов должна быть обеспечена заданная величина предварительной холодной растяжки перепускных труб.

7.48. В процессе ревизии клапанов автоматических затворов, отсечных и регулирующих клапанов в соответствии с их конструкцией проверяются:

а) плотность посадки клапана на седло;

б) плотность прилегания запорной кромки штока клапана автоматического затвора к буксе (или втулке) при полном открытии клапана;

в) соответствие заводскому формуляру величины зазора между штоком клапана и уплотнительной втулкой.

7.49. Порядок и величина затяжки шпилек, крепящих крышки регулирующих клапанов и клапанов автоматических затворов, определяется инструкцией завода-изготовителя.

7.50. В процессе ревизии кулачкового распределительного устройства проверяются подвижность кулачковых валов в игольчатых подшипниках, соосность кулачков с роликами и величины зазоров между роликами на приводных рычагах и поверхностями кулачков в местах наименьших радиусов их профилей.

7.51. При установке зубчатой рейки проверяются соосность ее с зубчатым сектором распределительного вала, боковые зазоры в зацеплениях и контакт зубьев по краске.

7.52. Перед установкой регулирующей поворотной диафрагмы должны быть проверены:

а) равномерность и величина зазора между разгрузочным и поворотным кольцом по всей окружности;

б) плотность прилегания кольцевых выступов поворотного кольца к диафрагме;

в) надежность крепления болтов, соединяющих разгрузочное кольцо с ободом диафрагмы.

7.53. При соединении клапана автоматического затвора, отсечных и регулирующих клапанов и поворотной диафрагмы с соответствующими передаточными механизмами и рычагами проверяются зазоры в сочленениях, легкость перемещения клапанов, отсутствие зависания, а также степень открытия и закрытия клапанов и окон диафрагм в зависимости от положения сервомоторов.

Монтаж узлов и трубопроводов системы регулирования и защитных устройств

7.54. Узлы системы регулирования и защитных устройств, поставляемые на монтаж в собранном виде под пломбами, надлежат расконсервации без разборки путем промывки

растворителями, рекомендованными заводом-изготовителем.

7.55. При поставке узлов в незапломбированном виде или по истечении гарантийного срока хранения перед установкой на место, узлы системы регулирования и защитных устройств должны быть разобраны в объеме, необходимом для расконсервации и ревизии.

7.56. В процессе ревизии детали узлов системы регулирования и защитных устройств очищаются от консервирующего покрытия и проверяется чистота и состояние: масляных каналов и отверстий, рабочих поверхностей и кромок золотников, букс и поршней сервомоторов.

7.57. При сборке узлов проверяется величина рабочего хода золотников, поршней, сопел-регуляторов, букс, ограничителей мощности, указателей положения и нагрузки, а также легкость их хода.

7.58. Сильфоны, устанавливаемые в узлах системы регулирования и защитных устройств, должны быть проверены на плотность наливом воды.

7.59. Мембранно-ленточные, бесшарнирные и струнные регуляторы, реле включения масляного насоса, реле осевого сдвига, и реле относительного расширения роторов ревизии при монтаже не подлежат.

7.60. Рабочие поверхности присоединительных фланцев узлов регулирования и защиты, работающих при повышенном давлении масла, должны быть проверены по шабровочной плите.

7.61. Установка собранных узлов производится по заводским контрольным штифтам после окончательной установки цилиндров и корпусов подшипников турбины.

7.62. Трубопроводы регулирования диаметром 80 *мм* и ниже изготавливаются по чертежам и схемам завода-изготовителя из поставляемых заводом прямых труб. Конфигурация их должна быть по возможности простой, с минимальным количеством колен и стыков. Применение сварных колен и фитингов не рекомендуется. При сварке должны быть приняты специальные меры, обеспечивающие отсутствие грата внутри труб.

7.63. Сборка трубопроводов регулирования производится дважды. Первая сборка — контрольная, вторая — окончательная.

7.64. После контрольной сборки трубопроводов производится:

а) удаление сварочного грата механическим способом;

б) очистка внутренних поверхностей труб из углеродистой стали химическим способом, а труб из нержавеющей стали промывкой водой с последующей продувкой сжатым воздухом. Применение пескоструйной очистки запрещается;

в) проверка зеркала фланцев после их приварки и при необходимости пришабровка по контрольной плите;

г) проверка качества сварки физическими методами контроля;

д) гидравлическое испытание труб и арматуры давлением, указанным в чертежах.

7.65. При окончательной сборке трубопровода между фланцами должны быть поставлены прокладки из прессшпана толщиной 0,15—0,3 *мм*.

7.66. После окончательной сборки и промывки трубопроводы системы регулирования должны быть испытаны прокачкой рабочей жидкости с давлением, предусмотренным инструкцией завода.

7.67. Трубопроводы регулирования с маслом в качестве рабочей жидкости, проходящие вблизи горячих труб или частей турбины, должны быть заключены в защитные короба.

МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ И МАСЛОПРОВОДОВ СИСТЕМЫ СМАЗКИ

7.68. Оборудование системы смазки (баки, маслоохладители, насосы), поставляемое в запломбированном виде, монтируется без вскрытия и ревизии. При поставке оборудования без пломб или по истечении гарантийного срока хранения оборудование подвергается вскрытию и ревизии.

7.69. При ревизии масляного бака проверяется отсутствие трещин, отслоений и механических повреждений краски, покрывающей внутренние стенки бака, и производится его испытание наливом воды.

7.70. Маслоохладители после ревизии должны быть подвергнуты гидравлическому испытанию с масляной и водяной стороны на давление, указанное в чертежах.

7.71. Изготовление и сборка маслопроводов должны выполняться с соблюдением требований, приведенных в пп. 7.62—7.64, а установка защитных коробов — в соответствии с п. 7.67.

7.72. Контрольная сборка маслопровода производится после монтажа масляного бака, маслоохладителей, вспомогательных насосов, а в пределах турбины — после окончательной установки цилиндров и корпусов подшипников.

Окончательная сборка маслопровода производится после его очистки и гидравлического испытания.

7.73. При окончательной сборке маслопроводов между фланцами должны быть поставлены прокладки из прессшпана толщиной 1—1,5 *мм*, а на фланцах маслопровода, присоединяемых к корпусам заднего подшипника турбогенератора, корпусам подшипников возбудителя и к корпусам уплотнений вала, устанавливаются изоляционные прокладки. При этом электрическое сопротивление изоляции корпусов подшипников и корпусов уплотнений должно быть не менее 1 *Мом*.

Монтаж перепускных и ресиверных труб

7.74. Детали перепускных труб перед сборкой на монтаже должны быть особо тщательно очищены и продуты сжатым воздухом. Перед окончательной установкой на место каждая труба или блок, сваренный из этих труб, подвергаются тщательному контролю на чистоту.

7.75. Подготовка к сварке, сборка и сварка стыков перепускных труб, а также контроль качества сварки должны производиться в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды» Госгортехнадзора СССР.

7.76. После термообработки сварных швов перепускные трубы подвергаются холодной растяжке на величину, указанную в чертежах завода.

7.77. Ресиверные трубы до установки должны быть тщательно очищены, а их сварные стыки проверены на плотность керосином или наливом воды.

Монтаж конденсаторов и теплообменников

7.78. Конденсаторы, поставляемые в собранном виде, должны устанавливаться в проем фундамента обязательно до установки цилиндра турбины, а при возможности — до сооружения верхнего строения фундамента.

7.79. Сборка и сварка корпусов конденсаторов, поставляемых отдельными блоками, должны производиться на нижней плите фундамента до сооружения его верхнего строения.

7.80. При сборке корпусов конденсаторов необходимо строго соблюдать, чтобы оси отверстий в трубных перегородках располагались относительно осей отверстий в трубных досках в соответствии с указаниями на чертежах завода.

7.81. Плотность сварных швов корпуса конденсатора проверяется керосином или наливом воды до установки трубок, а плотность вальцовки трубок — наливом воды в паровое пространство конденсатора.

7.82. Все пружины опор конденсатора после его выверки по осям и высоте должны стоять без перекосов и быть одинаково нагружены.

7.83. Соединение горловины конденсатора с выхлопным патрубком турбины производится после окончательной установки цилиндров турбины до подливки фундаментных рам или плит.

7.84. Конденсатор перед приваркой к выхлопному патрубку турбины устанавливается так, чтобы между верхней плоскостью его горловины и кромкой выхлопного патрубка турбины оставался зазор от 1 до 3 *мм*.

7.85. Выверка правильного положения конденсатора, соединяемого с выхлопным патрубком турбины на фланцах, производится по зазору между фланцами, величина которого должна соответствовать указаниям чертежа.

7.86. Приварка горловины конденсатора к выхлопному патрубку цилиндра турбины должна производиться по технологии (разработанной монтажной организацией или заводом-изготовителем), предотвращающей деформацию цилиндра.

7.87. После окончательного соединения горловины конденсатора с выхлопным патрубком под пружинные опоры конденсатора должны быть установлены мерные подкладки.

7.88. Испытание на плотность соединения между выхлопным патрубком и горловиной конденсатора (сварного шва или фланцевого соединения) производится наливом воды в паровое пространство конденсатора одновременно с испытанием на плотность трубопроводов вакуумной системы.

7.89. Испытание конденсатора на плотность с водяной стороны производится совместно с опробованием циркуляционных насосов и испытанием на плотность трубопровода охлаждающей воды.

7.90. Подогреватели высокого и низкого давления, сетевые подогреватели, охладители, эжекторы, испарители и другие теплообменники не подвергаются ревизии и гидравлическому испытанию на монтаже, в том случае, если они прошли техническое освидетельствование на заводе-изготовителе, снабжены соответствующей технической документацией и все патрубки и отверстия у них заглушены и запломбированы и если их монтаж произво-

дился без применения сварки, пайки, вальцовки элементов, работающих под давлением.

При несоблюдении указанных выше условий, а также по истечении гарантийного срока хранения оборудования должны быть произведены его ревизия и гидравлическое испытание в соответствии с правилами Госгортехнадзора СССР.

Монтаж турбогенератора

7.91. Состояние верхних и нижних поверхностей фундаментных плит проверяется наружным осмотром.

Поверхности плит должны быть строганы-ми, гладкими, без забоин и заусенцев. Между сопряженными поверхностями фундаментных плит и опор статора, корпуса заднего стула и возбудителя при затянутых болтах не должен проходить щуп толщиной 0,1 *мм*. Болты должны легко заворачиваться.

7.92. Фундаментные плиты устанавливаются с соблюдением требований пп. 7.10—7.12 настоящей главы.

7.93. На фундаментные плиты под опоры статора, корпуса заднего подшипника, возбудителя и аппарата щеткодержателей укладываются по одной прокладке из листовой стали толщиной 3—5 *мм* каждая. Под корпус заднего подшипника генератора и подшипников возбудителя, кроме того, укладываются изоляционные прокладки, поставляемые заводом. При этом электрическое сопротивление изоляции корпусов подшипников должно быть не менее 1 *Мом*.

7.94. У турбогенераторов с водородным охлаждением до заводки ротора в статор проверяется давлением воздуха газовая плотность отдельно корпуса статора, ротора и выводов. Давление воздуха, а также величина его утечки при испытании должны соответствовать техническим условиям и инструкции завода.

7.95. Система водяного охлаждения обмоток статора турбогенератора проверяется на проходимость и подвергается гидравлическому испытанию в соответствии с техническими условиями завода. Утечки из системы водяного охлаждения не допускаются.

7.96. Газоохладители и воздухоохладители турбогенераторов должны быть подвергнуты гидравлическому испытанию, указанному в чертежах завода.

7.97. До заводки ротора в статор проверяется изоляция и общее состояние обмоток статора и ротора, а также чистота вентиляционных каналов.

7.98. При ревизии ротора должны быть проверены торцовое и радиальное биения фланца полумуфты ротора, которые не должны превышать 0,03 *мм*.

7.99. Корпус заднего подшипника турбогенератора перед установкой на место должен быть проверен согласно п. 7.9, а вкладыши — согласно указаниям п. 7.29 настоящей главы. Зазоры во вкладышах и натяги их крышками подшипников должны быть выдержаны в соответствии с чертежами завода.

7.100. Прицентровка ротора турбогенератора к ротору турбины, а также ротора возбудителя к ротору турбогенератора должна производиться по полумуфтам в пределах допусков, указанных заводом-изготовителем.

7.101. Зазоры в междужелезном пространстве генератора и возбудителя должны измеряться в четырех точках с обоих торцов.

7.102. Установка статора в осевом направлении производится с учетом величины тепловых удлинений роторов турбины и генератора в соответствии с данными завода.

7.103. При установке внутренних щитов с диффузорами, а также наружных щитов и маслоуловителей должно быть проверено соответствие величин осевых и радиальных зазоров заводским формулярам.

7.104. Корпус уплотнения вала и маслоуловитель со стороны возбудителя должны быть изолированы от наружных щитов специальными прокладками, поставляемыми заводом. При этом электрическое сопротивление изоляции установленного корпуса уплотнения должно быть не менее 1 *Мом*.

7.105. При монтаже трубопроводов системы водородного охлаждения турбогенератора должны быть соблюдены следующие требования:

а) трубопровод необходимо изготовлять из стальных цельнотянутых труб, внутренние стенки которых должны быть тщательно очищены;

б) фланцевые соединения следует уплотнять маслоупорной резиной или хлорвиниловым пластикатом;

в) арматура до установки на место должна быть проверена на газовую плотность в соответствии с указаниями завода;

г) законченные монтажом трубопроводы системы водородного охлаждения проверяются на газовую плотность отдельно от корпуса статора в соответствии с указаниями в инструкции завода.

7.106. При монтаже трубопроводов систе-

мы водяного охлаждения турбогенератора необходимо обеспечить чистоту труб. Сварка трубопроводов должна производиться аргонодуговым способом, во избежание образования в стыках сварочного грата.

СДАЧА И ПРИЕМКА СМОНТИРОВАННОГО ТУРБИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Поузловые проверки

7.107. Поузловая проверка (приемка) должна осуществляться по мере окончания монтажа отдельных узлов оборудования.

Законченные монтажом узлы проверяются совместно: представителями монтажной организации, заказчика и завода-изготовителя.

7.108. Поузловые проверки (приемки) узлов оборудования, осуществляемые в процессе монтажа и подлежащие актированию или занесению в монтажные формуляры, приведены в табл. 24.

Подготовка оборудования к пуску

7.109. До начала испытания оборудования должна быть подготовлена следующая техническая документация:

а) схемы и рабочие чертежи турбинной установки с внесенными в них изменениями, произведенными в процессе монтажа;

б) монтажные формуляры и акты, перечисленные в табл. 24;

в) программа и календарный план проведения пусковых работ согласованные с заказчиком, а при осуществлении шефмонтажа — и с представителями заводов.

7.110. К началу испытаний оборудования должны быть закончены:

а) строительные работы в пределах турбинной установки, подливка всех опор трубопроводов, металлоконструкций и рам агрегатов, заделка монтажных проемов в перекрытиях и стенах здания;

б) утепление и отопление здания машинного зала, гарантирующие положительную температуру не ниже 5° С на отметке пола конденсационного помещения.

в) все работы по монтажу оборудования в объеме пускового комплекса, включая тепловую изоляцию турбины, трубопроводов и вспомогательного оборудования (без металлического покрытия);

г) электромонтажные работы, включая подачу напряжения к электродвигателям, за-

Таблица 24

Поузловая проверка	Форма технической документации
Турбина	
Приемка фундамента турбоагрегата	Акт и формуляр
Начало монтажа	Акт
Проверка плотности корпусов подшипников	»
Подливка фундаментных рам	»
Закрытие цилиндров	»
Чистота внутренней поверхности перепускных труб	»
Осмотр перепускных труб перед окончательной приваркой к цилиндру	»
Гидравлическое испытание перепускных труб	»
Проверка плотности сварных швов маслобака [1]	»
Очистка маслобака перед заливкой масла	»
Гидравлические испытания маслоохладителей [2]	»
Гидравлическое испытание маслопровода и трубопровода регулирования	»
Очистка маслопровода и трубопровода регулирования после контрольной сборки	»
Прокачка масла	»
Зазоры, результаты центровки, проверка плотности горизонтальных разъемов турбины и другие проверки, предусмотренные заводским паспортом	Формуляры
Турбогенератор и возбудитель	
Проверка газовой плотности корпуса статора	Акт
Проверка газовой плотности ротора	»
Проверка системы водяного охлаждения обмоток статора	»
Гидравлическое испытание газоохладителей и воздухоохладителей	»
Результат «маятниковой» проверки роторов после сборки полумуфт	Акт и формуляр
Проверка газовой плотности системы водородного охлаждения	Акт
Зазоры, результаты центровки и другие проверки, предусмотренные заводскими формулярами	Формуляры

Продолжение табл. 24

Поузловая проверка	Форма технической документации
Конденсатор и вспомогательное оборудование	
Проверка плотности сварных швов корпуса конденсатора после сборки	Акт
Проверка плотности вальцовки конденсаторных трубок	»
Установка пружинных опор конденсатора	Формуляр
Гидравлическое испытание теплообменных аппаратов турбоустановки	Акт (на каждый аппарат)
Зазоры в подшипниках и уплотнениях всех насосов турбоустановки	Формуляр (на каждый насос)
Результат центровки ротора насоса с ротором электродвигателя всех насосов турбоустановки	Формуляр (на каждый насос)
Трубопроводы турбоустановки	
Гидравлическое испытание	Акт
Соответствие установки опор и подвесок данным чертежей	Акт (для каждого узла)
Испытание плотности вакуумной системы	Акт

[1] При блочной поставке оборудования проверка не производится.

[2] При блочной поставке оборудования гидравлическое испытание не производится.

щитным и другим устройствам, приборам, а также постоянное и аварийное освещение согласно проекту;

д) монтажные и наладочные работы по контрольно-измерительным приборам;

е) оборудование средств связи и сигнализации;

ж) мероприятия по технике безопасности и по пожарной безопасности.

7.111. До пуска турбины должна быть выполнена продувка и промывка всех трубопроводов турбоустановки согласно схеме, утвержденной заказчиком, а также должно быть произведено испытание под нагрузкой всех насосов продолжительностью не менее 8 *ч* каждый.

7.112. На всасе конденсатных насосов до их испытания устанавливаются защитные сетки, которые удаляются только после испытания турбины под нагрузкой.

7.113. Качество масла, заливаемого в масляный бак, должно быть проверено химическим анализом проб, взятых из каждой емкости. Такой же проверке должна подвергаться синтетическая жидкость «Иввиоль».

7.114. Промывка труб масляной системы производится путем прокачки масла минуя вкладыши опорных подшипников и уплотнения вала турбогенератора, при этом маслопроводы на регулирование должны быть отключены. Промывка должна производиться до тех пор, пока анализом не будет установлено отсутствие в масле механических примесей.

После промывки производится прокачка масла через всю систему маслопроводов (кроме маслопроводов регулирования и уплотнений турбогенераторов).

Промывка маслопроводов и органов регулирования при поочередно удаленных золотниках осуществляется после прокачки масла по системе смазки.

7.115. Промывка трубопроводов регулирования с применением негорючей жидкости или конденсата производится по специальной инструкции завода.

7.116. Испытание плотности вакуумной системы (парового пространства конденсатора и всех трубопроводов, работающих под вакуумом) производится заполнением химически очищенной водой.

7.117. Испытание плотности конденсатной системы производится при работе конденсатных насосов, а трубопроводов охлаждающей воды и водяного пространства конденсатора — при работе циркуляционных насосов.

7.118. Работа основного эжектора проверяется при закрытых задвижках на трубопроводе отсоса воздуха из конденсатора, а затем при открытых задвижках без подачи пара на уплотнения.

7.119. При включении в работу валоповоротного устройства необходимо убедиться, что подача масла на его смазку включается автоматически, а при падении давления масла электродвигатель автоматически выключается.

7.120. До пуска турбины проверяется в соответствии с инструкцией завода правильность взаимодействия всех узлов регулирования, парораспределения и всех видов защиты.

7.121. Перед пуском турбогенератора вся система водородного охлаждения (включая *статор) подлежит проверке на газовую плот-*

ность давлением воздуха в соответствии с техническими условиями завода-изготовителя.

7.122. Промывка системы трубопроводов водяного охлаждения обмотки статора и выводов должна производиться дважды — сначала минуя обмотку статора до тех пор, пока не будет достигнута чистота, соответствующая техническим условиям завода, а затем — через обмотку статора. Дистиллят, заливаемый в систему после промывки, по чистоте и электрическому сопротивлению должен соответствовать техническим условиям завода.

7.123. Перед пуском турбогенератора должны быть проверены:

а) поступление масла на уплотнения вала и подшипники;

б) величина сопротивления изоляции корпуса заднего подшипника турбогенератора, корпуса заднего уплотнения вала и корпусов подшипников возбудителя;

в) готовность электрической части генератора и возбудителя к пуску, включая все необходимые испытания и проверки.

Испытание оборудования вхолостую и под нагрузкой

7.124. Для ответственного обслуживания турбинной установки на время испытания вхолостую и под нагрузкой заказчиком выделяется квалифицированный персонал.

7.125. Пуск, испытание вхолостую и под нагрузкой турбоагрегата и турбопривода производятся по программе, согласованной монтажной организацией, шефперсоналом завода-изготовителя (при осуществлении шефмонтажа) и заказчиком.

Пробный пуск турбины-привода производится при отсоединенном оборудовании при наличии указаний в главах СНиП на монтаж отдельных видов оборудования.

7.126. Показатели работ турбоагрегата и вспомогательного оборудования должны соответствовать техническим условиям на поставку.

7.127. После испытания турбоагрегата (турбина—генератор) вхолостую производится ревизия узлов турбоагрегата и турбоустановки, в которых обнаружены отклонения от нормальной работы, а после испытания под нагрузкой — ревизия всех опорных и опорно-упорных подшипников агрегата.

7.128. После испытания турбопривода на холостом ходу должна быть произведена ревизия узлов турбопривода, в которых обнаружены отклонения от нормальной работы. Продолжительность испытания турбопривода на холостом ходу производится в соответствии с указанием завода-изготовителя.

Испытания турбопривода вместе с оборудованием (компрессор, эксгаустер и т. п.) под нагрузкой производятся в течение времени, установленного для испытания под нагрузкой самого оборудования.

После испытания под нагрузкой должна быть произведена ревизия всех опорных и упорных подшипников и узлов турбопривода.

Агрегат, прошедший испытание под нагрузкой, предъявляется для комплексного опробования.

Комплексное опробование и приемка в эксплуатацию

7.129. Комплексное опробование турбоагрегатов (турбина и генератор) при полной нагрузке должно производиться в течение 72 *ч* с одновременной или поочередной работой всех вспомогательных механизмов.

При отсутствии возможности достижения полной нагрузки по условиям эксплуатации станции предельная нагрузка для испытания должна быть установлена государственной приемочной комиссией.

7.130. После комплексного опробования должен быть составлен акт о приемке паротурбинной установки в эксплуатацию государственной приемочной комиссией.

8. МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ И ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ

МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ ХИМВОДООЧИСТКИ

8.1. Приемка оборудования в монтаж производится по внешнему осмотру, с проверкой качества сварных швов, отсутствия повреждений, вмятин и поломок, при этом необходимо обратить внимание на следующее:

а) края щелей в дренажных устройствах бесколпачковых систем и в колпачках должны быть гладкими, без заусенцев, и не иметь трещин и вмятин;

б) отверстия в кольцевом желобе осветлителей должны быть одинаковыми по размеру и располагаться в одной плоскости. Дренаж-

ные и распределительные решетки (перфорированные листы) осветлителей должны иметь отверстия одинаковых размеров, равномерно располагающиеся по поверхности (сетка квадратов) и не иметь заусенцев;

в) деревянные рейки насадок декарбонизаторов должны быть строганными, без прогибов по длине и желобчатости по ширине.

8.2. Установка фильтров и баков на фундаменты допускается с отклонениями от вертикальности не более 2 *мм* на 1 *м* их высоты.

8.3. Дренажные и распределительные устройства фильтров должны устанавливаться горизонтально с допускаемым отклонением 2 *мм* на 1 *м*, но не более 5 *мм* на всю длину устройства.

Отклонение от параллельности между распределительными трубками не должно превышать 2 *мм*.

8.4. Бетонирование днищ фильтров должно выполняться после их гидравлического испытания и выверки на горизонтальность дренажной системы. При бетонировании должны быть приняты следующие предупредительные меры: дренажные устройства, установленные внутри фильтра, должны быть надежно закреплены во избежание их смещения во время бетонирования; отверстия, щели и резьба в дренажных системах во время бетонирования должны быть закрыты и защищены от попадания в них бетона.

Технология бетонирования и применяемые материалы должны соответствовать требованиям заводской технической документации.

8.5. Деревянные опоры (или подкладки), на которые устанавливаются баки, должны быть предварительно подвергнуты антисептической обработке.

8.6. При установке наружных баков осветлителей или отстойников на опорную железобетонную или кирпичную конструкцию между опорным кольцом и фундаментом должен быть оставлен зазор величиной 40 *мм* для последующей заливки цементным раствором.

Распределительная, дренажная и смесительная решетки внутри осветлителя должны быть установлены горизонтально по уровню.

8.7. Все самотечные линии химводоочистки, работающие без напора, должны быть проложены с уклоном не менее 1 : 100 и не иметь подъемов на изгибах. Количество изгибов должно быть минимальным.

8.8. Гидравлическому испытанию по окончании монтажных работ подлежат все закрытые и открытые сосуды вместе с обвязочными трубопроводами и арматурой; а также коммуникации трубопроводов, кроме сливных и дренажных.

8.9. Цистерны и напорные баки кислоты (как сосуды I класса) подлежат освидетельствованию и регистрации в органах Госгортехнадзора.

8.10. Открытые металлические и железобетонные сосуды: открытые фильтры, осветлители, отстойники, смесители, декарбонизаторы и баки — испытываются наливом воды до уровня переливных устройств.

МОНТАЖ ДЕАЭРАТОРОВ

8.11. Установка опор деаэраторного бака на перекрытия осуществляется с равномерной нагрузкой на несущие балки перекрытия. Смещение опор от проектного положения не должно превышать 10 *мм*.

8.12. Внутренняя поверхность деаэраторного бака тщательно очищается от грязи и ржавчины и должна быть гладкой и обезжиренной.

8.13. Деаэраторы, работающие давлением, должны быть подвергнуты на месте монтажа, после установки предохранительных клапанов и водомерного стекла, гидравлическому испытанию в соответствии с правилами Госгортехнадзора.

Деаэраторы вакуумного и атмосферного типов должны испытываться в соответствии с техническими условиями завода-изготовителя.

АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ

8.14. Трубопроводы, работающие в условиях агрессивной среды (водород-катионитовая вода, растворы реагентов и коагулянта), должны иметь антикоррозионную защиту или выполняться из материалов, противостоящих агрессивному воздействию (винипласт, фаолит, текстолит и др.) в соответствии с требованиями главы СНиП III-Г.9-62 «Технологические трубопроводы. Правила производства и приемки работ».

8.15. При выполнении работ по антикоррозионному покрытию поверхностей оборудования и трубопроводов следует руководствоваться главой СНиП III-В.6.2-62 «Защита технологического оборудования от коррозии. Правила производства и приемки работ».

8.16. Защитному покрытию подлежат поверхности соприкосновения оборудования с реагентами, включая штуцера и зеркала их

фланцев, внутренние детали, трубы и распределительные устройства, если они изготовлены из углеродистой стали. Подгибка и сварка труб с выполненным защитным покрытием не допускается.

8.17. Водород-катионитовые и анионитовые фильтры, изготовленные из биметалла (с внутренним слоем нержавеющей стали), антикоррозионной защите не подлежат.

8.18. Состояние оборудования и трубопроводов, подлежащих антикоррозионному покрытию, должно соответствовать следующим требованиям:

оборудование должно быть очищено от окалины, ржавчины, краски и грязи;

острые кромки и заусенцы запилены;

сварочный грат сбит и сварочные швы зачищены;

раковины и углубления более 3 *мм* заварены и зачищены.

ЗАГРУЗКА ФИЛЬТРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

8.19. Перед загрузкой в осветлительные фильтры фильтрующие материалы просушиваются, просеиваются по фракциям до размеров, предусмотренных проектом, и промываются от грязи и ила.

8.20. Загрузка фильтров (прошедших гидравлическое испытание и защищенных антикоррозионным покрытием) фильтрующими материалами должна производиться механизированным способом после окончания бетонирования днища и дренажной системы и проверки последней на распыливание воды.

СДАЧА-ПРИЕМКА СМОНТИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

8.21. Поузловая проверка (приемка) должна осуществляться по мере окончания монтажа отдельных узлов оборудования.

Поузловые проверки (приемки) оборудования, осуществляемые в процессе монтажа, подлежащие актированию, приведены в табл. 25.

Таблица 25

Поузловая проверка	Форма технической документации
Приемка фундаментов под оборудование	Акт
Приемка законченных и испытанных железобетонных емкостей и каналов	»
Гидравлическое испытание оборудования и трубопроводов	»
Готовность поверхности оборудования и трубопроводов для нанесения на них защитных покрытий	»
Приемка оборудования химводоочистки	»
Приемка фильтров под загрузку фильтрующими материалами с проверкой на распыливание воды	»
Окончание загрузки фильтров	»

8.22. Деаэраторы вакуумного и атмосферного типов сдаются комиссии в составе представителей заказчика и монтажной организации; деаэраторы, работающие под давлением подлежат сдаче инспекции Госгортехнадзора.

8.23. Пуск и комплексное опробование оборудования химической водоочистки проводятся и должны быть закончены до начала комплексного опробования под нагрузкой котельного оборудования.

8.24. При сдаче-приемке смонтированного оборудования химводоочистки монтажной организацией прилагается следующая техническая документация:

а) комплект рабочих чертежей на монтаж оборудования химводоочистки и деаэраторов с внесением в них изменений, если последние имели место в процессе монтажа;

б) акты поузловых проверок (приемок).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПЕРЕЧЕНЬ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, НА МОНТАЖ КОТОРОГО РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ НАСТОЯЩАЯ ГЛАВА СНиП

I. *Паровые котлы:*

1) прямоточные котлы с давлением пара 255 *ата*, температурой 565/570° С, производительностью 950 *т/ч* Подольского завода им. Орджоникидзе и Таганрогского котельного завода;

2) прямоточные котлы с давлением пара 140 *ата*, температурой 570/570° С, производительностью 250/270 и 640 *т/ч* Подольского завода им. Орджоникидзе;

3) барабанные котлы с давлением пара 140 *ата*, температурой 570/570° С, производительностью 320, 500 и 640 *т/ч* Таганрогского котельного завода;

4) барабанные котлы с давлением пара 140 *ата*, температурой 570° С, производительностью 210 и 320 *т/ч* Барнаульского котельного завода и производительностью 420 и 480 *т/ч* Таганрогского котельного завода;

5) барабанные котлы с давлением пара 100 *ата*, температурой 540° С, производительностью 110, 160 и 220 *т/ч* Барнаульского котельного завода, производительностью 220 *т/ч* Таганрогского котельного завода и производительностью 110 и 220 *т/ч* Подольского завода им. Орджоникидзе;

6) барабанные котлы с давлением пара от 14 до 40 *ата*, температурой до 440° С, производительностью от 2,5 до 20 *т/ч* Бийского котельного завода и производительностью от 15 до 75 *т/ч* Белгородского котельного завода;

7) водогрейные котлы производительностью от 10 до 200 *Гкал/ч* (млн. *Ккал/ч*) Бийского и Дорогобужского котельных заводов.

II. *Чугунные водяные экономайзеры:* отключаемые и неотключаемые.

III. *Воздухоподогреватели:* стальные трубчатые, вращающиеся регенеративные.

IV. *Топочные устройства:* ручные колосниковые решетки, полумеханические решетки с пневмозабрасывателем и механические решетки, пылеугольные и газовые горелки, мазутные форсунки, непрерывное механизированное шлакоудаление.

V. *Специальные приборы и устройства котла:* водоуказательные стекла и колонки, сниженные указатели уровня гидростатические и электрические, автоматический регулятор питания, предохранительные клапаны и импульсно-предохранительное устройство, сажеочистные приборы паровой обдувки, обдувочные и дробеочистные устройства.

VI. *Пылегазовоздухопроводы и элементы оборудования пылеприготовления:* пылевые циклоны, сепараторы пыли, питатели угля, питатели пыли, пылеугольные шнеки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПЕРЕЧЕНЬ ТУРБИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ, НА МОНТАЖ КОТОРОГО РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ НАСТОЯЩАЯ ГЛАВА СНиП

1. Паровые турбины конденсационные на давление пара 240 *ата* и температуру 560/565° С мощностью 300 *Мвт* Ленинградского металлического и Харьковского турбинного заводов.

2. Паровые турбины конденсационные на давление пара 130 *ата* и температуру 565/565° С мощностью 200 *Мвт* Ленинградского металлического завода и 160 *Мвт* Харьковского турбинного завода.

3. Паровые турбины теплофикационные и с противодавлением на давление пара 130 *ата* и температуру 565° С мощностью 50 и 100 *Мвт* Турбомоторного завода, 50 и 60 *Мвт* Ленинградского металлического завода.

4. Паровые турбины конденсационные, теплофикационные и с противодавлением на давление 90 *ата* и температуру 535° С мощностью 50, 60 и 100 *Мвт* Ленинградского металлического завода, 25 *Мвт* Турбомоторного завода, 25 и 12 *Мвт* Калужского завода.

5. Паровые турбины конденсационные, теплофикационные и с противодавлением на давление пара 35 *ата* и температуру 435° С мощностью 0,75; 1,5; 2,5; 4; 6 и 12 *Мвт* Калужского завода.

6. Паровые турбины мощностью до 22 *Мвт* для привода компрессоров.

7. Паровые турбины для привода турбонасосов.

8. Турбогенераторы мощностью от 0,75 до 300 *Мвт* заводов «Электросила», «Электротяжмаш» и Новосибирского турбогенераторного завода.

9. Вспомогательное оборудование: конденсаторы, подогреватели высокого и низкого давления, эжекторы, испарители, масляные баки, маслоохладители, охладители дренажей и пара от уплотнений, бойлеры.

10. Перепускные трубы, ресиверы, маслопроводы, трубопроводы регулирования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПЕРЕЧЕНЬ ГЛАВ СНиП, КОТОРЫМИ НАДЛЕЖИТ РУКОВОДСТВОВАТЬСЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ И ПРИЕМКЕ МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПО ОТДЕЛЬНЫМ ВИДАМ ОБОРУДОВАНИЯ

III-Г.2-66 — Газоснабжение. Внутренние устройства. Правила производства и приемки работ.

III-Г.4-62 — Водоснабжение и канализация. Наружные трубопроводы и сооружения. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатацию.

III-Г.9-62 — Технологические трубопроводы. Правила производства и приемки работ.

III-Г.10.1-62 — Подъемно-транспортное оборудование. Правила производства и приемки монтажных работ.

III-Г.10.2-62 — Компрессоры. Правила производства и приемки монтажных работ.

III-Г.10.3-62 — Насосы. Правила производства и приемки монтажных работ.

III-Г.10.5-62 — Дробильное, размольное, сортировочное, обогатительное и агломерационное оборудование. Правила производства и приемки монтажных работ.

III-Г.10.12-66 — Оборудование очистки газов. Правила производства и приемки монтажных работ.

III-Д.10-62 — Магистральные трубопроводы. Правила организации строительства, производства работ и приемки в эксплуатацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТАВКЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Вид и наименование оборудования	Условия поставки оборудования
Котельное оборудование	
Паровой котел	Крупными транспортабельными блоками, законченными изготовлением, прошедшими гидравлическое испытание и не требующими никаких доводочных и подгоночных работ на монтаже. Поставка отдельных котлов в неблочном исполнении допускается только именником
Барабаны и коллекторы	Очищенными по внутренней поверхности с собранными сепарационными устройствами и запломбированными люками. Трубные отверстия барабанов и коллекторов, а также штуцера должны быть покрыты антикоррозионной краской и плотно закрыты металлическими или пластмассовыми колпачками, а фланцы — деревянными, пластмассовыми или металлическими крышками
Змеевики пароперегревателей и водяных экономайзеров, кипятильные экранные и другие трубы	Открытые концы труб заводских блоков, а также поступающие элементами и деталями должны быть закрыты металлическими или пластмассовыми заглушками
Котлы ДКВР всех типоразмеров	В собранном виде в облегченной обмуровке и обшивке. Мелкие детали, арматура, крепеж, обдувочные устройства упакованы в ящики. Площадки и лестницы — связками без специальной упаковки
Трубчатые воздухоподогреватели	Испытаны на заводе на плотность. Отгружаются с установленными насадками
Элементы каркаса котла, обшивка, а также лестницы и площадки, не вошедшие в поставочные блоки топки и поверхностей нагрева	Поставляются в виде отдельных транспортабельных панелей-блоков (узлов) с обеспечением возможности их последующей сборки на монтаже с другими поставочными блоками котла в укрупненные монтажные блоки
Вращающиеся регенеративные воздухоподогреватели	Отдельными транспортабельными блоками после прохождения на заводе контрольной сборки и обкатки
Перепускные (соединительные) короба воздухоподогревателей и компенсаторы	Крупными элементами в пределах железнодорожных габаритов, согласно ТУ завода-изготовителя
Мелкие детали котла, не вошедшие в заводские блоки	В соответствующей упаковке
Водомерные колонки и приборы указания уровня воды	Собранными и упакованными
Регулирующие и предохранительные клапаны	Собранными и упакованными, подвергнутыми на заводе-изготовителе гидравлическому испытанию
Топки с ручными, полумеханическими и механическими решетками, пылеугольные горелки, мазутные форсунки, дробеочистные устройства, обдувочные аппараты, оборудование непрерывного механизированного шлакоудаления	Комплектными узлами
Циклоны и сепараторы	Диаметром до 3150 *мм* — полностью собранными. Циклоны и сепараторы больших размеров — отдельными узлами, прошедшими на заводе контрольную сборку

Продолжение приложения 4

Вид и наименование оборудования	Условия поставки оборудования
Шиберы, заслонки чугунные, клапаны плотные и клапаны «мигалки»	В собранном виде, а комплекты приводов к ним — упакованными в ящики,
Питатели угля и пыли	Собранными на одной раме с электродвигателем и обкатанными на заводе-изготовителе
Пылегазовоздухопроводы	Законченными транспортабельными блоками с крепежом, креплениями для изоляции, прошедшими на заводе проверку сварных швов на плотность. Негабаритные короба газовоздухопроводов должны подвергаться на заводе контрольной сборке и маркировке и поставляться отдельными крупными щитами
Паротурбинное оборудование	
Турбины мощностью до 6 тыс. *квт*	Полностью собранными для монтажа без разборки и ревизии
То же, более 6 тыс. *квт*	Отдельными узлами, прошедшими на заводе контрольную сборку и опробование
Подогреватели, охладители дренажа, маслоохладители, эжекторы, масляные насосы, масляные и водяные фильтры, воздухоохладители, турбогенераторы	Полностью собранными, прошедшими на заводе гидравлическое испытание, с заглушенными и запломбированными присоединительными отверстиями
Обратные клапаны КОС, предохранительные клапаны	То же
Испарители	В зависимости от габаритных размеров полностью собранными или отдельными законченными узлами. При поставке узлами на заводе должна быть выполнена контрольная сборка
Конденсаторы	Для турбин мощностью до 100 тыс. *квт* — полностью собранными, подвергнутыми на заводе гидравлическому испытанию. Для турбин большей мощности — отдельными блоками с предварительной контрольной сборкой на заводе

Продолжение приложения 4

Вид и наименование оборудования	Условия поставки оборудования
Маслопроводы диаметром 80 *мм* и выше	Полностью изготовленными по соответствующим чертежам завода с пришабренными фланцами. Монтажные фланцы должны поставляться заводом приваренными к патрубкам и окончательно обработанными. Фланцы на оборудовании и арматуре, предназначенные для присоединения маслопроводов, должны быть пришабрены на заводе. Детали трубопроводов, а также прямые трубы должны поставляться очищенными от сварочного грата, окалины и грязи, гидравлически испытанными и укомплектованными крепежом
Трубопроводы из нержавеющей стали для регулирования (при применении в качестве рабочей жидкости конденсата или негорючей жидкости)	Полностью изготовленными по чертежам завода. Все сварные швы должны быть подвергнуты дефектоскопии
Тягодутьевое оборудование: дымососы и вентиляторы	Поставляются в собранном виде или крупными узлами в соответствии с техническими условиями на поставку. У агрегатов, поставляемых в собранном виде, входные и выходные отверстия заглушены
Оборудование химводоочистки	
Фильтры	Фильтры поставляются очищенными изнутри от посторонних предметов. Отверстия, штуцера и люки должны быть закрыты заглушками, обработанные поверхности и резьба — смазаны для предохранения от коррозии. Наружная поверхность окрашена устойчивой антикоррозионной краской. Детали внутренних устройств наружных трубопроводов обвязки, включая комплект труб водяной арматуры, отправляются в отдельной упаковке

Продолжение приложения 4

Вид и наименование оборудования	Условия поставки оборудования
Солерастворители, баки, вытеснители крепкой серной кислоты	Собранными, подвергнутыми на заводе-изготовителе гидравлическому испытанию
Круглые баки	Собранными. Негабаритные баки — рулонными заготовками, собираемыми на месте монтажа
Отстойники, баки и другие емкости, имеющие размеры, превышающие железнодорожный габарит	Отдельными максимально укрупненными узлами, в соответствии с техническими условиями на их изготовление
Деаэраторные баки, вписываемые в нормальный железнодорожный габарит	Полностью собранными и сваренными. Сварные швы должны подвергаться на заводе-изготовителе испытаниям на плотность керосином и контролю рентгеноскопией. Все внутренние детали должны быть установлены и приварены на заводе-изготовителе. Деаэраторные баки атмосферного типа поставляются с выполненным антикоррозионным покрытием внутренних поверхностей. Деаэраторная колонка приваривается к баку на монтаже. На заводе должна быть выполнена предварительная контрольная сборка колонки с баком
Деаэраторные колонки	Без упаковки с заглушенными отверстиями, с собранными внутренними устройствами, за исключением насадок, которые отправляются отдельно в ящиках и засыпаются в колонки на монтаже
Измерительные приборы для комплектования деаэраторов (регуляторы уровня и перелива, дроссельный и регулирующий клапаны), наварыши и бобышки	Упакованы в ящики

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

РАЗДЕЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПО ГРУППАМ ХРАНЕНИЯ

I группа — открытый склад

Котельное оборудование

Каркасы котлов, экономайзеров, воздухоподогревателей и топок.
Обвязочный каркас с обшивкой.
Барабаны и сухопарники котлов.
Камеры водяных экономайзеров, пароперегревателей и экранов.
Трубные поверхности нагрева.
Трубы кипятильные и экранные диаметром более 60 *мм*.
Трубопроводы в пределах котла.
Секции трубчатых воздухоподогревателей.
Оборудование регенеративного вращающегося воздухоподогревателя: каркас, ротор без вала и нагревательных секций, верхняя и нижняя крышки корпуса.
Горелки пылевые, газовые, комбинированные.
Пылегазовоздухопроводы.
Гарнитура котлов крупная.
Бункера зольные и шлаковые.
Перила, балки и листовая сталь для лестниц.
Сепараторы непрерывной продувки.
Оборудование непрерывного механизированного шлакоудаления.
Калориферы.
Золосмывные аппараты, аппараты Москалькова, шлаковые шахты с обшивкой, гарнитурой и шиберами.
Кожухи дымососов и вентиляторов.
Рамы дымососов и вентиляторов.

Паротурбинное оборудование

Конденсаторы в собранном виде.
Корпуса конденсаторов, поставляемых в разобранном виде.
Водяные фильтры.
Расширительные баки.
Сепараторы (водоотделители).
Деаэрационные колонки.
Испарители и паропреобразователи.
Деаэраторные баки.
Подогреватели.

Турбогенераторы

Статоры с обмоткой [1].

Оборудование химической водоочистки

Фильтры.
Дозеры.
Солерастворители.
Баки.

---

[1] Статоры генераторов следует разгружать и хранить в машинном зале непосредственно на фундаменте.

Статоры генераторов мощностью 100 *Мвт* и менее допускается разгружать на шпальную выкладку и хранить на открытом складе.

II группа — местные и индивидуальные навесы и укрытия

Котельные агрегаты

Питатели пыли, сырого угля и торфа.
Регуляторы перегрева выносного типа.
Элементы регенеративного воздухоподогревателя: вал, ротор, подшипниковые опоры, привод, секции с нагревательной листовой набивкой.
Роторы и валы вентиляторов и дымососов и корпуса подшипников.
Затворы лопастные.
Клапаны взрывные.
Перекидные клапаны.
Подвески и опоры барабанов и сухопарников.

Паротурбинное оборудование

Роторы турбины [1].
Паровые коробки.
Обоймы с диафрагмами в заводской упаковке.
Корпуса цилиндров
Фундаментные плиты.
Корпуса подшипников [1].
Обшивка турбины (невороненая).
Отдельные детали конденсаторов.
Редукционно-охладительные установки (РОУ и БРОУ) без сервомоторов и узлов регулирования.
Основные эжекторы.
Масляные баки.
Маслоохладители.

Турбогенераторы

Роторы генераторов в заводской упаковке [2].
Якори возбудителей генераторов мощностью более 100 *Мвт*.
Возбудители.

III группа — закрытый неотапливаемый склад

Котельные агрегаты

Трубы стальные диаметром до 60 *мм*.
Трубы цветные.
Форсунки паронефтяные.
Гарнитура котлов мелкая.
Стационарные, обдувочные, дробеструйные и вибрационные устройства с трубопроводами.
Охладители отбора проб.
Шайбовые дозаторы.
Детали уплотнения регенеративного вращающегося воздухоподогревателя.
Валы вентиляторов, дымососов и корпуса подшипников.
Муфты соединительные.
Вкладыши подшипников скольжения.
Колонки для перил и лестниц.

Паротурбинное оборудование

Вкладыши подшипников.
Клапаны автоматических затворов.
Защитные клапаны.
Регулирующие клапаны (если упакованы в отдельном ящике).
Кулачковые распределительные устройства.
Колонка регулирующих клапанов.
Рычаги парораспределения.
Крепежные детали (в отдельной упаковке).
Пусковые эжекторы.
Обратные клапаны.
Комплект специального инструмента.
Комплект монтажных и ремонтных приспособлений.
Аппаратура регенеративной установки: регуляторы уровня конденсата, клапаны автоматической защиты, регуляторы питания и др.
Центрифуги.
Фильтрпрессы.
Конденсационные горшки.
Детали уплотнений цилиндров.
Насосы регулирования.
Маслонасосы смазки.
Трубы маслопроводов в ящиках.
Колонки дистанционного управления, поставляемые с турбиной.

Оборудование химической водоочистки

Аппараты Мика.
Аппаратура Москалькова для шлама.
Элеваторы и шнеки.
Щелевые трубы.

IV группа — закрытый отапливаемый склад

Котельные агрегаты

Регуляторы питания.
Сниженные указатели уровня.
Оборудование и аппаратура автоматического регулирования работы котельного агрегата.
Арматура котла комплектно с электрическими встроенными приводами.
Подшипники качения.

Паротурбинное оборудование

Аппаратура управления, регулирования и защиты турбины (маслоуказатели, реле пуска масляного насоса, измерительные приборы, различного вида электроприборы и др.).
Узлы регулирования турбины.
Сервомоторы автоматических затворов, регулирующих и защитных клапанов, клапанов регулятора уровня в конденсаторе и других клапанов.
Узлы регулирования и сервомоторы РОУ и БРОУ.
Конденсаторные трубки.
Обшивка турбины вороненая.

Турбогенераторы

Якори возбудителей генераторов мощностью 100 *Мвт* и менее.

Оборудование химической водоочистки

Винипластовые трубы.
Гуммированная арматура и трубы.

---

[1] Роторы турбин и корпуса подшипников в сборе с узлами регулирования должны храниться в действующем машинном зале. При невозможности хранения в действующем машинном зале это оборудование первого агрегата строящейся электростанции допускается хранить в заводской упаковке под навесом.

[2] Роторы генераторов, а также якори возбудителей должны храниться в действующем машинном зале.

Для первого агрегата строящейся электростанции ротор генератора и якорь возбудителя генератора мощностью более 100 *Мвт* могут храниться в упаковке под индивидуальными навесами. Якори возбудителей генераторов мощностью 100 *Мвт* и меньше должны храниться в закрытом отапливаемом складе.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

1. Общие положения 3
2. Организационно-техническая подготовка к монтажу 4
Требования к технической документации 4
Готовность зданий и фундаментов к производству монтажных работ 4
Поставка, приемка, хранение и сдача оборудования в монтаж 5
3. Основные положения по организации и производству монтажных работ . . . 6
Общие требования 6
Требования по производству работ в зимнее время 6
4. Монтаж котельного оборудования 6
Монтаж каркасных конструкций 6
Монтаж барабанов 8
Монтаж трубных поверхностей нагрева, работающих под давлением 9
Сварка элементов котла, работающих под давлением 11
Вальцовка труб 12
Монтаж чугунных водяных экономайзеров 13
Монтаж водоуказательных приборов, предохранительных и регулирующих клапанов 13
Монтаж регенеративных вращающихся воздухоподогревателей 14
Монтаж трубчатых воздухоподогревателей 14
Установка приборов очистки наружных поверхностей труб 15
Сдача и приемка смонтированного оборудования 15
Общие указания 15
Поузловая проверка (приемка) 15
Гидравлическое испытание котла 16
Химическая очистка котла 16
Испытание котла на паровую плотность 16
Комплексное опробование и приемка в эксплуатацию 17
5. Монтаж котельно-вспомогательного оборудования 18
Монтаж горелок и форсунок 18
Монтаж механических, полумеханических и ручных решеток 18
Монтаж шлакоудалителя 19
Монтаж пылегазовоздухопроводов, циклонов и сепараторов 19
Монтаж питателей угля и пыли 19
Сдача-приемка смонтированного котельно-вспомогательного оборудования . . 19
6. Монтаж тягодутьевых агрегатов 20
Общие требования 20
Монтаж дымососов и вентиляторов 20
Установка электропривода 21
Сдача-приемка смонтированных тягодутьевых агрегатов 21
7. Монтаж паротурбинных установок 22
Общие указания 22
Монтаж паровых турбин 23
Монтаж фундаментных рам, цилиндров и корпусов подшипников 23
Монтаж вкладышей подшипников и роторов 25
Монтаж деталей проточной части 25
Монтаж пораспределения 26
Монтаж узлов и трубопроводов системы регулирования и защитных устройств 26
Монтаж оборудования и маслопроводов системы смазки 27
Монтаж перепускных и ресиверных труб 28
Монтаж конденсаторов и теплообменников 28
Монтаж турбогенератора 29
Сдача и приемка смонтированного турбинного оборудования 30
Поузловые проверки 30
Подготовка оборудования к пуску 30
Испытание оборудования вхолостую и под нагрузкой 32
Комплексное опробование и приемка в эксплуатацию 32
8. Монтаж оборудования химической очистки и термической обработки воды . . 32
Монтаж оборудования химводоочистки 32
Монтаж деаэраторов 33
Антикоррозионные покрытия оборудования и трубопроводов 33
Загрузка фильтрующих материалов 34
Сдача-приемка смонтированного оборудования 34
Приложение 1. Перечень котельного оборудования, на монтаж которого распространяется настоящая глава СНиП 35
Приложение 2. Перечень турбинного оборудования, на монтаж которого распространяется настоящая глава СНиП 35
Приложение 3. Перечень глав СНиП, которыми надлежит руководствоваться при производстве и приемке монтажных работ по отдельным видам оборудования 35
Приложение 4. Требования к поставке оборудования 36
Приложение 5. Разделение оборудования по группам хранения 38

gost.e-ecolog.ru