ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

НА МОНТАЖ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

СН 101-60

2-е издание, исправленное

Москва — 1962

gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

НА МОНТАЖ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

СН 101-60

2-е издание, исправленное

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, АРХИТЕКТУРЕ
И СТРОИТЕЛЬНЫМ МАТЕРИАЛАМ
Москва — 1962

Редактор — А. А. Захарашевич

Настоящие Технические условия разработаны Московским филиалом института Оргэнергострой Министерства строительства электростанций СССР с участием монтажных трестов Теплоэнергомонтаж и Центроэнергомонтаж Министерства строительства электростанций, таганрогского котельного завода «Красный котельщик» Ростовского совета народного хозяйства и Подольского машиностроительного завода имени Орджоникидзе Московского областного совета народного хозяйства.

Во втором издании ТУ внесены исправления в пп. 88, 92 и 245.

Государственный комитет Совета Министров СССР по делам строительства	Строительные нормы Технические условия на монтаж котельного оборудования	СН 101-60

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящие Технические условия распространяются на монтаж и приемку оборудования стационарных котельных установок с паровыми котлами производительностью от 2,5 до 640 *т/час*, параметрами пара: давлением от 14 до 140 *кгс/см*^{2} и температурой перегрева от 350 до 570°, а также водогрейными котлами производительностью от 30 до 100 *Гкал/час* (млн. *ккал/час*) в соответствии с перечнем, приведенным в приложении 1.

2. Технические условия не распространяются на отопительные котлы и котлы передвижных установок.

3. «Технические условия на монтаж котельного оборудования» действуют одновременно и неотъемлемо от Общей части «Технических условий на монтаж оборудования» и обязательны для организаций, проектирующих электростанции и котельные установки, выполняющих и принимающих работы по строительству электростанций и монтажу котельного оборудования, а также для предприятий, изготовляющих и поставляющих котельное оборудование,— в части требований, относящихся к их профилю работы.

4. В технические условия включены требования, предъявляемые при монтаже барабанных и прямоточ-

Внесены Министерством строительства электростанций	Утверждены Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства 31 мая 1960 г.	Срок введения 1 октября 1960 г.

ных котлов, а также котельно-вспомогательного оборудования, в том числе:

а) каркасов с лестницами и площадками в пределах котла;

б) барабанов и коллекторов со штуцерами для приварки труб или отверстиями для вальцовки труб;

в) трубных поверхностей, работающих под давлением: экранов настенных и двусветных, радиационной части прямоточных котлов, конвективных пучков, потолочных и подвесных труб, пароперегревателей радиационных и конвективных, переходной зоны прямоточных котлов, стальных трубчатых водяных экономайзеров, водоопускных и пароперепускных труб и соединительных труб между барабанами и коллекторами, чугунных водяных экономайзеров;

г) стальных трубчатых, чугунных ребристых и плитчатых, а также вращающихся регенеративных воздухоподогревателей;

д) специальных приборов котлов: указателей уровня, регулятора питания, предохранительных клапанов и сажеочистных устройств;

е) топочных устройств с ручными колосниковыми, полумеханическими и механическими решетками, пылеугольными и газовыми горелками, мазутными форсунками, топочной гарнитурой и механизированного шлакоудаления;

ж) пыле-газовоздухопроводов, циклонов и сепараторов пыли с площадками и лестницами, питателей угля и пыли, пылевых шнеков.

5. Требования к монтажу шаровых углеразмольных и шахтных мельниц, дымососов, вентиляторов и трубопроводов котла приведены в других специальных выпусках Технических условий. Требования к выполнению обмуровочных и изоляционных работ изложены в действующих строительных нормах и правилах.

6. Работы по монтажу оборудования должны производиться с соблюдением действующих правил техники безопасности, охраны труда и противопожарной охраны.

7. Ведомственные производственные инструкции по монтажу котельного оборудования должны быть приведены в соответствие с требованиями настоящих Технических условий.

8. Технические условия разработаны с учетом:

проведения монтажа котлоагрегатов крупными блоками, собранными на заводе или монтажной площадке;

механизации основных и вспомогательных монтажных работ, а также массовых трудоемких операций;

осуществления монтажа по предварительно разработанному проекту производства работ.

9. Приведенные в технических условиях размеры допусков сопровождаются знаками плюс (+) и минус (—), определяющими направление допускаемого отклонения; отсутствие этих знаков указывает, что отклонение может быть допущено как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения проектных размеров. Пределы числовых показателей (длина, высота, диаметр и т. д.), в которых указано «до», следует понимать «включительно».

II. ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ

ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

10. В объем технической документации, необходимой для производства работ по монтажу котельного оборудования, должны входить:

а) монтажные чертежи основного, вспомогательного и нестандартного оборудования;

б) заводские чертежи оборудования, паспорта, сертификаты и отправочные ведомости;

в) заводские чертежи и паспорта монтажных грузоподъемных механизмов и инструкции по их ремонту и эксплуатации;

г) инструкции по монтажу сложного оборудования, монтажные и сварочные формуляры;

д) проект организации строительства (ПОС), утвержденный совместно с проектным заданием на строительство объекта;

е) проект производства работ (ППР), разработанный на основании проекта организации строительства (ПОС), согласованный со строительной организацией и утвержденный руководством монтажной организации.

11. Организация, разрабатывавшая проект производства работ для крупных объектов и головных образцов

оборудования, обязана в период монтажа осуществлять авторский надзор с составлением технического отчета для обобщения опыта монтажа.

ТРЕБОВАНИЯ К СТРОИТЕЛЬНЫМ СООРУЖЕНИЯМ И ФУНДАМЕНТАМ

12. До начала монтажа оборудования в котельной во всех случаях должны быть закончены подземные строительные работы, а также фундаменты под оборудование с обратной засыпкой, каналы, черные полы, железнодорожные и подкрановые пути. Степень готовности наземных строительных конструкций здания котельной должна устанавливаться ППР в зависимости от взаимного расположения и компоновки здания и оборудования, типа основных монтажных механизмов и климатических условий района строительства.

В осенне-зимний период к моменту производства гидравлического испытания котельного оборудования здание котельной должно быть закрыто и утеплено.

13. Строительные конструкции главного корпуса и вспомогательных цехов электростанции должны допускать возможность приложения нагрузок от временного размещения монтируемого оборудования на перекрытиях. В ограждающих и несущих конструкциях зданий должны быть предусмотрены монтажные проемы в соответствии с ПОС.

14. Подливка колонн каркаса, если она предусмотрена технологией монтажа, должна производиться после установки и выверки каркаса на фундаменте. Окончание подливки фундамента должно быть оформлено записью в монтажном журнале.

ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТАВКЕ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

15. Котельное оборудование должно поставляться крупными транспортабельными блоками или отдельными узлами и деталями в соответствующей упаковке. Блочная поставка осуществляется по специальным техническим условиям завода-изготовителя.

16. Все оборудование должно поступать защищенным от коррозии, покрашенным или смазанным в соответствии с ТУ завода, исходя из условия шестимесячного срока хранения его на монтажной площадке.

17. Детали, изготовленные из легированных сталей, должны иметь обозначение марки стали и клеймо стилоскописта.

18. Барабаны котлов должны отгружаться с запломбированными люками и собранными сепарационными устройствами. Трубные отверстия барабанов и коллекторов, а также штуцера должны быть покрыты антикоррозийной краской и плотно закрыты металлическими или пластмассовыми колпачками, а фланцы — деревянными или металлическими крышками.

19. Заводские блоки поверхностей нагрева котла должны быть полностью закончены изготовлением; блоки экранов, пароперегревателей, водяных экономайзеров и переходных зон с приваренными коллекторами должны подвергаться на заводе гидравлическому испытанию.

20. Трубы и змеевики поверхности нагрева, поступающие в виде элементов и деталей, а также открытые концы труб в заводских блоках должны быть защищены металлическими или пластмассовыми заглушками.

21. Секции стальных трубчатых воздухоподогревателей должны поставляться с гарантированной плотностью. Перепускные (соединительные) короба воздухоподогревателей и компенсаторы должны отгружаться крупными щитами и элементами в пределах железнодорожных габаритов согласно ТУ завода.

22. Вращающийся регенеративный воздухоподогреватель должен поставляться крупными блоками. Регенеративный воздухоподогреватель должен пройти на заводе контрольную сборку и обкатку.

23. Мелкие детали котла, не вошедшие в заводские блоки, должны отгружаться по отправочным ведомостям заводов в соответствующей упаковке.

24. Водомерные колонки и приборы указания уровня воды должны поставляться собранными и упакованными; регулирующие и предохранительные клапаны должны быть подвергнуты на заводе-изготовителе гидравлическому испытанию.

25. Вспомогательное оборудование должно поставляться в следующем виде:

а) топки с ручными и механическими решетками, пылеугольные горелки, мазутные форсунки, дробеочистные устройства, обдувочные аппараты и оборудование

непрерывного механизированного шлакоудаления — комплектными узлами;

б) питатели угля и пыли — собранными на одной раме с электродвигателями;

в) циклоны и сепараторы в пределах железнодорожных габаритов (диаметром до 3 150 *мм*) — полностью собранными, циклоны и сепараторы больших размеров — отдельными узлами;

г) пыле-газовоздухопроводы с крепежом, опорами и подвесками — законченными транспортабельными блоками, прошедшими на заводе проверку сварных швов на плотность; негабаритные короба газовоздухопроводов должны поставляться отдельными крупными щитами;

д) шиберы, заслонки, чугунные плотные клапаны и мигалки — собранными, а комплекты приводов к ним — упакованными в ящики.

ОСОБЕННОСТИ ХРАНЕНИЯ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

26. Котельное оборудование должно храниться в соответствии с «Инструкцией по хранению и консервации энергетического оборудования на предприятиях и строительствах Министерства электростанций» (изд. 1954 г.) с учетом дополнительных требований, приведенных в настоящих Технических условиях.

27. Барабаны и коллекторы должны храниться на открытых площадках на шпальных выкладках или деревянных подкладках.

28. Трубы экранной системы, пароводоперепускные, змеевики и пакеты радиационной части прямоточных котлов должны быть разложены по узлам на подкладки гнутыми концами вниз, а прямые трубы — с уклоном в одну сторону.

29. Секции трубчатого воздухоподогревателя должны храниться на подкладках в вертикальном положении, ребристые трубы воздухоподогревателя — уложенными в штабеля с деревянными прокладками между трубами. Блоки регенеративного вращающегося воздухоподогревателя должны храниться под местным навесом.

30. Крупная арматура должна храниться под навесом на деревянных настилах, а мелкая арматура — в холодном складе. Отверстия проходов должны быть за-

крыты деревянными пробками или заглушками, механизмы приводов — деревянными футлярами, шпиндели должны быть направлены вверх, а маховики — сняты.

31. Крепеж и мелкие детали крепления, прокладки и пружины для опор и подвесок должны храниться на стеллажах в закрытом складе.

32. Механизмы и приводы (пластинчатые цепи приводов цепных решеток, приводы шиберов, шарниры) должны быть смазаны техническим вазелином (ГОСТ 782—59) и храниться в ящиках.

33. Условия хранения заводских блоков котлов должны соответствовать условиям хранения отдельных элементов, входящих в их состав, при этом должна быть исключена возможность повреждения и деформации их.

34. При разгрузке и перемещении элементов оборудования запрещается:

а) использовать трубные и лючковые отверстия барабанов и коллекторов для строповки;

б) бросать, скатывать на лежнях и стропить одновременно без специальных прокладок несколько труб или змеевиков, изготовленных из аустенитной стали.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО СБОРКЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ПОДЪЕМУ БЛОКОВ

35. Укрупнительная сборка оборудования в блоки, а также доукрупнение заводских блоков на монтаже должны производиться в полном соответствии с рабочими чертежами или технологическими картами.

36. Сборка блоков из узлов и деталей должна производиться в приспособлениях, обеспечивающих требуемую точность сборки и жесткость, достаточную для производства такелажных операций.

37. Для безопасного транспортирования крупных негабаритных блоков должна быть заранее проверена трасса передвижения блоков от сборочной площадки к месту установки.

38. Строповка, подъем и установка блока в проектное положение должны производиться в соответствии с ППР, при этом не должна допускаться деформация блока при подъеме. На крупных деталях и блоках заводом-изготовителем должны быть указаны места строповки или предусмотрены рымы.

39. При монтаже блока, вес которого близок к величине разрешенной грузоподъемности крана, он должен быть предварительно поднят на высоту 100 *мм* для проверки надежности строповки и действия тормоза.

40. При подъеме блока запрещается подтаскивание его грузовым полиспастом крана. Отрыв блока от земли должен производиться только после придания полиспасту вертикального положения.

41. Поднятый в проектное положение блок должен быть закреплен на постоянных опорах и подвесках (или расчалками).

III. МОНТАЖ КАРКАСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

ПРИЕМКА КОНСТРУКЦИЙ В МОНТАЖ

42. Техническим осмотром деталей каркасных конструкций должно быть проверено: отсутствие прогибов,

Таблица 1

Замеряемые величины	Размер допуска
Общая длина колонн, балок, ригелей и стоек до 12 *м*	Не более 5 *мм*
То же, свыше 12 *м*	10 *мм*
Отклонение от перпендикулярности торцов и башмаков к продольной оси колонны	Не более 0,006 размера башмака
Отклонение от перпендикулярности торцов к продольной оси балки	5 *мм*
Общая стрела прогиба колонн или балок	1 *мм* на 1 *пог. м*, но не более 15 *мм* на всю длину
Спиральность колонн и балок	5 *мм*
Отклонение высотных отметок плоскости опорных столиков от проектных	5 *мм*
Размеры щитов	1,5 *мм* на 1 *пог. м*, но не более 15 *мм*
Длина площадки обслуживания	+2 *мм* на 1 *пог. м*, но не более 10 *мм* на всю длину
Длина лестницы	5 *мм*
Стрела прогиба лестницы	2 *мм* на 1 *пог. м*, но не более 5 *мм*

незаваренных мест, соответствие размещения соединительных деталей рабочим чертежам, качество крепежа. Отклонения фактических размеров отдельных элементов каркасных конструкций от проектных должны находиться в пределах допусков, приведенных в табл. 1.

СБОРКА БЛОКОВ

43. Блоки каркаса должны собираться на стеллажах или иных опорах (инвентарные козлы, шпалы), исключающих возможность деформации собираемых деталей и конструкций.

44. При сборке блоков каркаса должны быть установлены инвентарные монтажные подмости и лестницы, предусмотренные ППР.

45. На основных колоннах каркаса котла в процессе сборки блоков должны быть нанесены керном высотные отметки, размеченные от верха колонн и указывающие расстояния по отношению к нулевой отметке здания.

46. Для обеспечения соосности и сопряжения колонн каркаса, разделенных по высоте на отдельные элементы, на них должна быть предусмотрена установка приспособлений, облегчающих стыковку.

47. Соединение элементов блоков каркаса между собой должно осуществляться на монтажных болтах или электроприхваткой с применением электродов той же марки, что и для сварки. Швы электроприхватки должны иметь длину 30—40 *мм* и высоту до 6 *мм* и располагаться через каждые 300—400 *мм*.

48. При сборке каркасных конструкций на болтах применение черных болтов для соединения несущих элементов каркаса воспрещается; отклонения диаметров чистых болтов и отверстий не должны превышать допуски, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Номинальный диаметр отверстий и болтов в *мм*	Величина допуска в *мм*	
	в болтах	в отверстиях
12—18	—0,43	+0,43
20—30	—0,52	+0,52
36—48	—0,62	+0,62

49. В собранных блоках должно быть проверено соответствие их размерам, указанным в рабочих чертежах, при этом допускаются отклонения от проектных размеров, приведенные в табл. 3.

Таблица 3

Замеряемые величины	Размер допуска в *мм*
Непараллельность продольных элементов блока (колонн и стоек)	1 на 1 *пог. м* длины, но не более 10 на весь размер
Расстояние между осями основных колонн	1 на 1 *пог. м* длины, но не более 15 на весь размер
Непараллельность горизонтальных элементов (балок и ригелей)	1 на 1 *пог. м*, но не более 5 на весь размер
Разность размеров диагоналей рам, образованных вертикальными и горизонтальными элементами блока	1 на 1 *пог. м*, но не более 15 на весь размер
Высотная отметка приварки кронштейнов для помостов	10

УСТАНОВКА И ВЫВЕРКА КОНСТРУКЦИЙ

50. Установка каркасных конструкций должна производиться после приемки фундамента котла. Последовательность монтажа блоков топочной и конвективной частей каркаса определяется ППР и должна обеспечивать полную устойчивость несущих конструкций на всех стадиях монтажа.

51. В качестве основного способа опирания колонн на фундамент рекомендуется установка башмаков колонн на металлические закладные рамы без последующей подливки цементным раствором. При установке закладных рам допуски не должны превышать в горизонтальной плоскости 1 *мм* на полную длину и ширину рамы, по высотным отметкам 1,5 *мм*, по размерам в плане 5 *мм*.

52. Допускается установка башмаков колонн на металлические подкладки с последующей подливкой

цементным раствором. Подкладки должны устанавливаться в количестве не более трех в одном пакете и свариваться между собой по периметру.

Подкладки не должны располагаться у края башмаков.

Таблица 4

Замеряемые величины	Размер допуска в *мм*
Смещение центров башмаков основных колонн каркаса от осей фундамента	5
Отклонение высотных отметок башмаков основных колонн каркаса . . .	25
Отклонение основных колонн и стоек каркаса от вертикали	1 на 1 *пог. м*, но не более 15 на всю длину
Отклонение верхних отметок колонн от проектных	5
Разность размеров диагоналей каркаса в плане в низу и в верху колонн.	+1,5 на 1 *пог. м*, но не более 15 на весь размер

При наличии зазора между фундаментом и башмаком колонны, превышающего 100 *мм*, вместо пакета подкладок должна устанавливаться конструкция из профильного металла.

53. Основные блоки каркаса должны устанавливаться в проектное положение по уровню и отвесу. До освобождения крюка монтажного крана блоки должны быть надежно закреплены.

54. Раскрепление блоков или отдельно стоящих колонн в процессе монтажа в районах со сейсмичностью от 7 баллов и выше должно осуществляться по специально разработанным схемам.

55. До выверки каркаса ему должна быть придана устойчивость путем установки на сборочных болтах или электроприхватке достаточного количества связей между блоками. Для сохранения подвижности в соединениях запрещается закрепление узлов каркаса до окончания его выверки.

56. Проверка установки каркаса должна производиться путем замера диагоналей по низу и по верху ко-

лонн и положения опорных и обвязочных балок. Выверка колонн по высоте должна производиться с учетом реперных отметок. Результаты выверки должны быть занесены в монтажный формуляр. Отклонения основных размеров каркаса при его выверке не должны превышать допусков, приведенных в табл. 4.

57. Для выверки каркаса с болтовыми соединениями в узлах его должны быть установлены болты и пробки в количестве не менее $^1/_3$ общего числа отверстий.

58. При монтаже балок, изготовленных из жаропрочной стали, устанавливаемых в зоне высоких температур, должно быть обращено особое внимание на сохранность электросварных швов, выполненных специальными электродами, имеющих повышенную хрупкость наплавленного металла. При установке не допускаются удары и другие механические воздействия.

59. Узлы каркасных конструкций, качество монтажа которых невозможно проверить в заключительной стадии монтажа (места тепловых расширений, опоры, закрываемые обмуровкой элементы, а также обшивка котла с внутренней стороны), должны предъявляться к проверке по мере их готовности с составлением соответствующего акта.

60. По окончании выверки каркаса башмаки колонн должны привариваться по всему периметру подкладок и закрепляться анкерными болтами или свариваться со специально выпущенной арматурой фундамента.

61. После выверки каркаса должны быть произведены сварка и закрепление постоянными болтами всех блоков и узлов каркаса. Каркасы, установленные на подкладках, после выверки подлежат подливке.

62. Окончательно выверенный и подлитый каркас должен быть предъявлен к поузловой приемке.

63. Выверка опорной рамы чугунных ребристых водяных экономайзеров должна производиться с соблюдением следующих допусков: отклонение осей опорной рамы от проектного положения 3 *мм,* отклонение от горизонтального положения 2 *мм* на всю длину рамы, разность размеров диагоналей 3 *мм.*

IV. МОНТАЖ БАРАБАНОВ И КОЛЛЕКТОРОВ

ПРИЕМКА ОБОРУДОВАНИЯ В МОНТАЖ

64. При приемке барабанов и коллекторов трубные отверстия должны быть очищены от консервирующей смазки, со штуцеров должны быть сняты колпачки и заглушки, а сварные швы — зачищены. Наружным осмотром барабанов и коллекторов должны быть проверены соответствие их рабочим чертежам и отсутствие видимых пороков в сварных швах. Отклонения размеров сварных швов от указанных в чертеже в сторону уменьшения не допускаются.

Приемка барабанов и коллекторов должна производиться с соблюдением допусков, не превышающих приведенных в табл. 5 (см. стр. 16).

65. Отклонения размеров отверстий в барабанах и коллекторах под развальцовку труб от проектных не должны превышать допусков, приведенных в табл. 6 (см. стр. 16).

Овальность и конусность отверстий допускаются в пределах $^2/_3$ величины допуска на диаметр.

66. Рассверливание трубных отверстий, имеющих овальность, конусность или маломерность, превышающие допуски, разрешается в исключительных случаях до размера, не вызывающего уменьшения мостика между соседними отверстиями более чем на 5% от номинального размера.

67. В расположении трубных отверстий и штуцеров барабанов и коллекторов допускаются отклонения по шагу в продольном и поперечном направлениях 2 *мм*; отклонение расстояния между осями крайних штуцеров или трубных отверстий в одном ряду допускается 3 *мм*.

68. При осмотре штуцеров, предназначенных для сварки с трубами, должны быть проверены отсутствие трещин и забоин на поверхности кромок и качество разделки их под сварку.

69. Зеркала фланцев на штуцерах и уплотняющие поверхности лазов и лючков должны быть чистыми и не иметь забоин, рисок, вмятин и волнистости. Скобы лючковых затворов должны прилегать к поверхности коллекторов и барабанов без перекосов.

70. При осмотре опор и подвесок барабанов и коллекторов должны быть проверены: качество их изго-

Таблица 5

Замеряемые величины	Размер допуска в *мм*
Прогиб барабанов котлов давлением до 40 *ати*	1 на 1 *м* длины, но не более 10
То же, свыше 40 *ати*	15 на всю длину
Прогиб коллекторов	1 на 1 *м* длины, но не более 10 на всю длину
Отклонение длины частей коллектора, свариваемого на монтаже	Не более 10
Разностенность обработанного под сварку конца коллектора	0,05 номинальной толщины стенки
Наружное смещение кромок стыкуемых частей коллектора	0,1 номинальной толщины стенки, но не более 3

Таблица 6

Наружный диаметр трубы в *мм*	Номинальный диаметр отверстия в *мм*	Допуск на диаметр отверстия в *мм*
22	22,3	+0,28
25	25,3	+0,28
32	32,3	+0,34
38	38,3	+0,34
51	51,3	+0,4
57	57,3	+0,4
60	60,3	+0,4
76	76,4	+0,4
83	83,5	+0,46
102	102,6	+0,46
108	108,6	+0,46
133	133,8	+0,53

товления и соответствие рабочим чертежам, плотность прилегания опор и хомутов к стенкам барабанов и коллекторов, качество резьбы на стержнях подвесок путем контрольного навертывания гаек.

71. Все пружины для опор и подвесок должны иметь паспорт. Осмотром должно быть установлено отсутствие в них трещин, закатов и расслоений. Отклонения

размеров пружин от указанных на чертеже не должны превышать следующих величин: по диаметру проволоки 1 *мм*, по диаметру пружины 2 *мм*, по высоте пружины 5 *мм*; отклонение от вертикальной оси свободно стоящей пружины не должно быть более 2 *мм* на каждые 100 *мм* высоты пружины.

ПОДЪЕМ И УСТАНОВКА БАРАБАНОВ

72. Строповка барабана должна быть выполнена при помощи многократной навивки на него троса для предотвращения скольжения троса по барабану. Строповка барабана через трубные отверстия не допускается. При длине барабанов до 12 *м* разрешается их строповка через лазы.

73. До подъема барабана опорные подушки должны быть установлены и выверены при помощи нивелира или шлангового гидроуровня. Верхняя подвижная плита опоры барабана должна быть временно заклинена.

Таблица 7

Замеряемые величины	Размер допуска в *мм*
Расстояние по высоте между осью барабана и верхней плоскостью башмака колонны каркаса . .	5
Разность отметок оси барабана у его торцов по гидроуровню	2
Отклонение положения верхнего и нижнего заводских кернов от отвеса	1,5
Расстояние между осью крайнего штуцера или трубного отверстия барабана и осью колонны каркаса котла вдоль продольной оси барабана	5
Расстояние между барабанами котла в горизонтальной и вертикальной плоскостях	3
Соосность крайних трубных отверстий или штуцеров барабанов, взаимно соединяемых трубами . .	3
Расстояние между продольной осью барабана и осевыми линиями фронтовых колонн каркаса . .	5
Неплотность прилегания башмаков барабана к опорным подушкам (местами)	1
Расстояние между осями подвесок или опор барабана	+5

74. При установке барабанов должны быть выдержаны зазоры для компенсации тепловых расширений, указанные на заводских чертежах.

75. Выверка установленного барабана должна быть произведена с соблюдением допусков, приведенных в табл. 7.

76. Выверка положения коллекторов должна осуществляться одновременно с выверкой блоков поверхности нагрева; требования, предъявляемые при установке и выверке коллекторов, приведены в разделе V настоящего выпуска Технических условий.

МОНТАЖ ВНУТРИБАРАБАННЫХ УСТРОЙСТВ

77. Внутренние сепарационные устройства должны быть собраны в барабане на заводе-изготовителе. У барабанов со штуцерами, к которым трубы присоединяются на сварке, внутренние сепарационные устройства должны быть полностью установлены и заварены на

Таблица 8

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

заводе. У барабанов, к которым трубы присоединяются на вальцовке, основные детали должны приваривать.я на заводе-изготовителе, а съемные детали устройств подлежат разборке на монтаже и устанавливаются после окончания всех работ, связанных с вальцовкой труб и прокаткой их шарами.

78. Установка деталей внутрибарабанных устройств на монтаже должна выполняться в соответствии с указаниями заводских чертежей и соблюдением допускаемых отклонений от проектных размеров, указанных в табл. 8.

V. МОНТАЖ ТРУБНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ К РАБОТЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

ПРИЕМКА ТРУБ И ЗМЕЕВИКОВ В МОНТАЖ

79. Трубы и змеевики котла, предназначенные к работе под давлением, должны иметь паспорт или сертификат с данными о металле, сварке, термообработке, прокатке шарами и гидравлическом испытании в соответствии с действующими правилами Госгортехнадзора.

80. Каждая труба или змеевик должны быть осмот-

Таблица 9

Замеряемые величины в *мм*	Размер допуска в *мм*			
			по ЧМТУ→←2579*	
	по ГОСТ 8732—58	по ГОСТ 8734—58	горячекатаные	холоднокатаные
Номинальный наружный диаметр D:				
до 30	—	0,3	0,01 D	0,4 D
от 30 до 50 . . .	0,5	0,4		
свыше 50	0,01 D	0,008 D	0,01 D	0,008 D
Толщина стенки S:				
до 5	$+0,125S$; $-0,15\ S$	$\pm 0,1\ S$	$+0,2S$ $-0,1S$	$+0,15S$ $-0,1\ S$
свыше 5	$+0,125S$; $-0,15\ S$	$\pm 0,08\ S$		

* ЧМТУ — Технические условия черной металлургии.

рены по всей длине снаружи для определения состояния поверхности и отсутствия на ней раковин, язвин, трещин, плен, закатов. Допускаемые отклонения размеров наружных диаметров и толщины стенки труб не должны превышать приведенных в табл. 9.

81. Овальность и разностенность прямолинейных участков труб не должны выходить за пределы допускаемых отклонений по диаметру и толщине стенки. Овальность труб в местах изгиба в зависимости от радиуса гиба не должна выходить за пределы допусков, указанных в табл. 10.

Таблица 10

Номинальный наружный диаметр трубы в *мм*	Радиус колена в *мм* не более								
	75	130	175	200	250	300	400	500	600
38—42	2,8	2,6	1,8	1,7	1,7	1,5	1,5	1	—
51—54	—	4,6	3,6	2,8	2,8	2,6	2,6	2	—
57	—	—	—	3,5	3,5	2,5	—	—	—
60	—	—	—	—	—	3	2,5	2	—
76	—	—	—	—	—	—	4	3,2	—
83	—	—	—	—	—	—	5	4,2	3,5
102—108	—	—	—	—	—	—	—	7,5	6

82. При приемке заводских блоков экранов, радиационных поверхностей прямоточных котлов, змеевиков пароперегревателей, переходной зоны и водяных экономайзеров проверка их должна производиться с соблюдением требований, предъявляемых при сборке аналогичных элементов в блоки.

83. Отклонения положения приварных деталей для крепления экранных труб не должны превышать следующих допусков:

на расстояние первой приварной детали от гиба . . . . . 3 *мм*
то же, наиболее удаленной . . . . . 5 „
на шаг между приварными деталями . . . . 3 „
на отклонение приварной детали от вертикали . . . . . 2 „
на смещение приварки накладки от вертикальной оси трубы . . . . . 5 „

84. При осмотре деталей чугунных ребристых водяных экономайзеров должно быть проверено состояние ребер, причем количество дефектных или полностью отбитых ребер не должно превышать 10% от их общего количества на трубе, а количество труб с дефектными ребрами — 10% от общего количества ребристых труб экономайзера; отклонение от номинальной длины ребристой трубы не должно превышать 2 *мм*; отклонение расстояния между центрами фланцев калачей должно быть не более 1 *мм*; на уплотнительных поверхностях фланцев ребристых труб и калачей не должно быть радиальных рисок и перекосов.

СБОРКА БЛОКОВ

85. 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 сборочных приспособлений к трубам поверхностей, предназначенных для работы под давлением.

86. При сборке труб поверхности нагрева воспрещается располагать сварные швы на коленах и в местах размещения приварных деталей. От начала колена до сварного шва должен быть соблюден прямой участок длиной не менее 50 *мм* для котлов с рабочим давлением до 40 *ати* и не менее 70 *мм* для котлов с рабочим давлением свыше 40 *ати*. Приварные детали должны располагаться от сварного шва на расстоянии, превышающем толщину стенки трубы, но не менее 10 *мм*.

87. При обработке концов труб под сварку обрезка их на монтаже должна производиться механическим способом или газовой резкой с последующей механической обработкой торцов.

88. Обработка для сварки концов стыкуемых труб поверхностей нагрева, предназначенных к работе под давлением, должна быть выполнена со снятием фаски под углом 35° и притуплением кромок 1—0,5 *мм* как для электродуговой, так и для газовой сварки. Зазор в стыке не должен превышать 1—0,5 *мм*.

89. Перекос плоскости торца относительно оси трубы, подготовленной к сварке, не должен превышать 0,5 *мм*.

90. Разность наружных диаметров свариваемых труб поверхности нагрева не должна превышать 1,5%. Раз-

ница в толщинах стенок свариваемых труб не должна быть более 15% для труб диаметром до 108 *мм*.

91. Наружное смещение кромок сваренных труб не должно быть больше наименьшей из двух величин: 15% — от номинальной толщины стенки и 1,5% — от наружного диаметра. Перекос осей труб в месте сварного соединения не должен превышать 1 *мм*. Величина перекоса определяется как разность зазоров, замеренных на расстоянии 200 *мм* от стыка и непосредственно у стыка.

92. Сужение внутреннего диаметра трубы в месте сварного шва должно быть проверено при помощи шара диаметром, равным $0{,}86D_{вн}$ для змеевиков и $0{,}9D_{вн}$ для экранных и котельных труб, а в месте гиба $0{,}9D_{вч}$ при радиусе гиба $R > 3{,}5D_{н}$ и $0{,}86D_{вн}$ при радиусе гиба $R \leqslant 3{,}5D_{н}$, где $D_{н}$ и $D_{вн}$ — соответственно номинальные наружный и внутренний диаметры труб.

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.

93. Ошипованные трубы экранов должны быть подвергнуты на заводе-изготовителе гидравлическому испытанию после приварки шипов. В случае необходимости дополнительной приварки к трубам шипов на монтаже каждая труба с вновь приваренными шипами в количестве более 10% от общего числа шипов на трубе должна быть испытана давлением, превышающим рабочее на 25%, до выполнения обмуровочных работ.

94. Обязательной проверке конфигурации на монтажном плазе должны подвергаться трубы следующих узлов: трубы, подлежащие заводке в барабан для вальцовки, все водоопускные и пароотводящие трубы, соединительные трубы между барабанами и подвесные трубы.

95. Конфигурация труб должна быть вычерчена на плазе в натуральную величину с отклонениями от размеров, указанных на чертеже, не более 1 *мм*. Трубы, изогнутые в двух или более плоскостях, должны быть вычерчены на плазе для каждой из плоскостей, при этом отклонение отдельных участков трубы от плоскости плаза не должно превышать: 3 *мм* при длине участка до

500 *мм*, 4 *мм* при длине участка до 1000 *мм*, 5 *мм* при длине участка до 1500 *мм* и 6 *мм* при длине участка, превышающей 1500 *мм*.

96. Сборка блоков экранов должна производиться на стеллажах с предварительной выверкой установки коллекторов и последующим набором контрольных и рядовых труб. При установке труб должна быть проверена соосность их со штуцерами коллектора или положение трубы в трубном отверстии коллектора (в случае присоединения труб на вальцовке). При сборке блоков экранов должны соблюдаться допуски, не превышающие приведенных в табл. 11.

Таблица 11

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

97. Окончательная приварка или развальцовка труб экранов в коллекторе должна производиться после проверки собранного блока.

98. Гидравлическое испытание блоков экранов, подлежащих обмуровке на сборочной площадке, должно производиться до укладки обмуровки.

99. При сборке в блоки нижней, средней и верхней частей радиационной поверхности прямоточных котлов должны применяться ограничители, устанавливаемые между пакетами труб. При сборке радиационной поверхности на каркасе должны быть выдержаны высотные отметки крепления труб к каркасу и кронштейнов под опоры с допускаемыми отклонениями от проектных размеров 1 *мм*. Сборка пространственных блоков нижней и средней частей радиационной поверхности должна осуществляться в кондукторе или специальном приспособле-

нии, имеющем допуск на разность размеров диагоналей не более 5 *мм*.

100. При проверке собранного блока радиационной поверхности прямоточных котлов допускаемые отклонения шага труб по вертикали не должны превышать 2 *мм;* вылет отдельных труб из общей плоскости не должен быть более 5 *мм*.

101. Перед установкой собранных ширм пароперегревателя должно быть проверено размещение креплений и дистанционных элементов, а также правильность сборки ширмы, при этом допускается:

отклонение шага труб на прямых участках 2 *мм*
„ „ „ в местах колен . . . 3 „
вылет отдельных труб из плоскости . . . . 5 „
перекос осей крайних труб относительно оси коллектора на всю длину трубы . . . . . 10 „

102. Сборка змеевиковых поверхностей должна производиться в специальных приспособлениях с предварительной выверкой положения коллекторов и установкой в первую очередь контрольных, а затем рядовых змеевиков. Правильность установки змеевиков должна быть проверена по соосности концов труб со штуцерами. При проверке собранного блока допускаются отклонения от проектных размеров, не превышающие приведенных в табл. 12.

Таблица 12

Замеряемые величины	Размер допуска в *мм*
Расстояние между коллекторами	5
Уклон коллекторов на всю длину	5
Смещение отверстий в коллекторах, соединяемых одним змеевиком	5
Взаимное смещение коллекторов	5
Шаг змеевиков	4
Отклонение суммы шагов по одному ряду труб . .	6
Отклонение расстояния между осью коллектора и нижней точкой вертикального змеевика	+5; —10
Отклонение свободных концов змеевиков от проектного положения	2

УСТАНОВКА БЛОКОВ

103. Перед подъемом блока на каркасе должны быть установлены и выверены все его опоры и подвески, а при установке последних совместно с блоком на каркасе должны быть отмечены места установки опор.

104. При монтаже блоков должна быть обеспечена возможность беспрепятственного их теплового расширения и удлинения на величину и в направлении, указанных в чертежах. Особое внимание должно быть обращено на правильность установки направляющих опор.

105. При монтаже экранов должен быть обеспечен предусмотренный рабочими чертежами холодный натяг. Положение смонтированного экрана до осадки его от веса воды должно быть принято за нулевое, и высота осей нижних коллекторов должна быть отмечена на колоннах каркаса для дальнейших замеров тепловых расширений экранов.

106. Зазоры в узлах крепления труб экранов к каркасу должны быть выполнены по чертежам и обеспечивать свободу перемещения экрана вниз при тепловом удлинении. Трубы экранов в местах разводки для установки горелок и амбразур не должны быть защемлены. В местах прохода труб через обмуровку на них должны быть надеты манжеты из листового или шнурового асбеста.

Таблица 13

Замеряемые величины	Размер допуска в *мм*
Расстояние между осями коллекторов, соединяемых трубами	3
Разность высотных отметок торцов коллектора по гидроуровню	2
Расстояние между осями коллекторов и осями соответствующих основных колонн каркаса котла	5
Расстояние между осями труб и колонн каркаса котла	5
Смещение коллектора по высоте	5
Расстояние между осями крайних труб соседних блоков	2

107. Выверка установленных блоков экрана должна быть выполнена с соблюдением допускаемых отклонений от проектных размеров, приведенных в табл. 13.

108. Установка контрольных труб конвективных пучков должна быть произведена с соблюдением допусков: по величине вылета — 2 *мм*, по выходу из плоскости веера — 3 *мм*; трубы, 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 не должны превышать 5 *мм* по отношению к контрольным, а отклонение шага труб от проектного размера 5 *мм*.

109. Окончательная развальцовка труб должна производиться после проверки качества сборки трубного пучка, а приварка труб к штуцерам — непосредственно после установки очередной трубы.

110. При установке блоков радиационной поверхности нагрева прямоточных котлов должно быть обеспечено соблюдение шага труб и положения труб на опорах, а также крепление опор к каркасу, предусмотренных рабочими чертежами.

111. Подвесные трубы, устанавливаемые по периметру топки и газохода прямоточного котла, должны подтягиваться в процессе монтажа для обеспечения равномер-

Таблица 14

Замеряемые величины	Размер допуска в *мм*
Расстояние между коллекторами и барабаном в вертикальном и горизонтальном направлениях	5
Разность высотных отметок торцов коллекторов по гидроуровню	2
Смещение в горизонтальном направлении середины переднего коллектора пароперегревателя по отношению к середине барабана	5
Расстояние осей крайних змеевиков от осей соответствующих основных колонн каркаса котла . .	5
Расстояние между осями крайних змеевиков и обмуровкой	10
Расстояние между осями парных коллекторов . . .	3
Смещение коллекторов по высоте	5

ного распределения из них нагрузок и во избежание прогиба труб блоков.

112. Установка блоков конвективного пароперегревателя, водяного экономайзера и переходной зоны прямоточных котлов должна быть произведена с соблюдением допускаемых отклонений от проектных размеров, не превышающих приведенных в табл. 14.

113. При установке потолочных труб отклонения от проектных размеров не должны превышать: по высоте плоскости труб 5 *мм*, по шагу труб 4 *мм*, по выходу труб из горизонтальной плоскости 5 *мм*.

114. Установка ширмового пароперегревателя проверяется с учетом допусков, не превышающих приведенных в табл. 15.

Таблица 15

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

115. После окончания монтажа пароперегревателя должны быть приварены бобышки для наблюдения за ползучестью металла коллекторов, работающих при температурах стенки выше 450° в соответствии с «Инструкцией по наблюдению за ползучестью и структурными изменениями металла паропроводов и пароперегревателей» бывш. Министерства электростанций (изд. 1955 г.).

116. Ребристые трубы водяного экономайзера в каждой группе должны быть уложены с соблюдением допусков на отклонение: от горизонтального положения 1 *мм* на всю длину трубы, от вертикального положения 5 *мм* на всю высоту группы, по шагу труб 1 *мм*. Между флан-

цами труб и калачей должны быть установлены паронитовые прокладки толщиной 2—3 *мм*. Плотность торцовых стенок экономайзера должна быть обеспечена закладкой в канавки фланцев асбестового шнура диаметром 20 *мм*.

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

ВАЛЬЦОВКА ТРУБ

118. Перед началом развальцовки концы труб и трубные отверстия должны быть зачищены 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 котлов давлением до 40 *ати* могут иметь кольцевые и спиральные риски глубиной до 0,25 *мм* на длине не более $^1/_5$ толщины стенки отверстий; риски не должны доходить до кромки отверстия ближе 10 *мм*.

119. Диаметры трубных отверстий барабанов котлов, работающих при давлении до 40 *ати*, должны быть проверены в двух взаимно-перпендикулярных направлениях плоскими предельными калибрами по размерам, указанным в табл. 6 и 16. Проверка диаметров трубных отверстий барабанов котлов, работающих под давлением более 40 *ати*, должна быть произведена индикаторным нутромером с занесением результатов замеров в журнал вальцовочных работ. Для этих котлов допускаемые величины наибольшего и наименьшего диаметров трубных отверстий принимаются также по табл. 6 и 16. Величина овальности и конусности вальцовочного пояса не должна превышать 0,2 *мм* для отверстий всех диаметров.

120. Контроль правильности установки труб в трубном отверстии должен быть произведен по величине зазора между трубой и стенкой отверстия и по длине конца трубы, выступающего внутрь барабана или коллектора.

Диаметры трубных отверстий и длина выступающих концов труб приведены в табл. 16.

Таблица 16

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	12	18	9	18	22	15
102	103,1	15	18	9	23	27	20
108	109,1	15	18	9	—	—	—

Для котлов давлением выше 40 *ати* величина зазора должна быть в пределах 0,5÷1 *мм* для всех диаметров труб, а отклонение от номинального значения длины выступающего конца трубы не должно превышать 2 *мм*.

121. Степень развальцовки для котлов давлением до 40 *ати* должна находиться в пределах 1÷1,9%.

Таблица 17

Наружный диаметр трубы в *мм*	Толщина стенки труб в *мм*	Диаметр трубного отверстия в *мм*	Степень развальцовки трубы в *мм*	
			трубное отверстие с канавкой	трубное отверстие без канавки
38	3,5 4,5	38	0,9 1	1,2 1,3
57	3,25 3,5	57,6	0,8 0,9	1,1 1,2
60	4, 4,5 5,	60,8	1 1,2 1,2	1,4 1,4 1,4
76	4,5 5, 5,5 6	77	1,1 1,2 1,2 1,3	1,4 1,5 1,5 1,5

122. В котлах с давлением свыше 40 *ати* вальцовочные соединения должны выполняться в соответствии со следующими требованиями:

а) ширина вальцовочного пояса независимо от толщины стенки должна быть 45—50 *мм*;

б) выбор предварительной степени развальцовки концов труб должен быть произведен по данным, приведенным в табл. 17;

в) результаты вальцовки заносятся в журнал вальцовочных работ.

123. При использовании для развальцовки механического привода должно быть обеспечено ограничение степени развальцовки.

VI. МОНТАЖ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЕЙ

СТАЛЬНЫЕ ТРУБЧАТЫЕ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛИ

124. Техническим осмотром секций трубчатых воздухоподогревателей, перепускных коробов и компенсаторов должно быть проверено качество сборки и соответствие размерам, указанным на рабочих чертежах, а также

Таблица 18

Замеряемые величины	Размер допуска в *мм*
Габаритные размеры секций:	
по высоте	8
» ширине и глубине	5
Отклонение оси секций от вертикальной плоскости при высоте куба в *м* до:	
2,5	8
6	12
Разность диагоналей секций в вертикальной плоскости при высоте куба в *м* до:	
2,5	8
6	12
Прогиб трубных досок	Не более 10
Прогиб труб на участке любой длины	1,5
Смещение положения промежуточных трубных досок от проектного	5

качество приварки труб к трубным доскам; 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.

125. Отклонения размеров элементов воздухоподогревателя от проектных не должны превышать допусков, приведенных в табл. 18.

126. При сборке перепускных коробов и компенсаторов допускается:

отклонение длины и ширины рамы короба от проектных размеров	3 *мм*
разность размеров диагоналей рам	не более 8 *мм*
разность размеров диагоналей компенсаторов	10 „
отклонение размеров щитов обшивки	8 „

127. При монтаже секций трубчатых воздухоподогревателей должна быть обеспечена плотность сварных швов и других соединений элементов воздухоподогревателя, а также возможность теплового расширения. Все указания чертежей в части зазоров, растяжки компенсаторов, а также порядка установки и приварки уплотни-

Таблица 19

Замеряемые величины	Размер допуска в *мм*
Отклонение верхней части установленной рамы от горизонтали	3
Отклонение высотной отметки верха рамы	10
Отклонение установленных секций от вертикали. .	5
Разница отметок промежуточных трубных досок соседних секций	5
Отклонение величины растяжки мембранного компенсатора	от 15 до 20
Перекос плоскости соприкасающихся смежных секций	3
Смещение секций относительно каркаса конвективной части котла	5
Отклонение размеров по высоте всего воздухоподогревателя	15

тельных и стопорных полос должны быть точно выполнены.

128. При монтаже воздухоподогревателей допускаются отклонения от проектных размеров, не превышающие приведенных в табл. 19.

ВРАЩАЮЩИЕСЯ РЕГЕНЕРАТИВНЫЕ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛИ

129. Техническим осмотром элементов регенеративного вращающегося воздухоподогревателя должно быть проверено качество их сборки, при этом:

а) внешние радиальные перегородки в каждой части ротора не должны иметь по всей поверхности вмятин и местных волн более 1 *мм;* гофрированные листы по длине не должны выходить за наибольшие допускаемые габаритные размеры секций; отклонения размеров щитов ограждения ротора не должны превышать по ширине от 0 до 2 *мм* и по разности диагоналей 2 *мм*;

б) в узлах и деталях, соединяемых при помощи болтов и винтов, не допускаются несовпадение отверстий и их односторонняя разделка;

в) поверхность вала ротора не должна иметь надрывов, трещин, а сам вал не должен иметь деформаций; овальность вала не должна превышать допуска на его диаметр;

г) масляный коллектор должен быть подвергнут на заводе гидравлическому испытанию, а масляный бак — испытанию сварных швов на плотность керосином;

д) винты механизма ротора должны без качания и легко от руки ввертываться в гайку на всей длине. Комплект механизма подъема ротора должен быть на заводе испытан на прочность в соответствии с ТУ на изготовление регенеративных вращающихся воздухоподогревателей. Детали механизма подъема не должны иметь деформации, а поверхность их — надрывов и трещин.

130. До начала монтажа элементы ротора с секциями поверхности нагрева должны быть укрупнены в две половины. Соединение двух половин ротора на валу осуществляется стыковыми болтами, которые перед установкой должны быть подогреты газовой горелкой до температуры 100—150°. Установка стяжных монтажных болтов и пробок в радиальных перегородках должна выполняться в порядке, указанном на чертеже.

131. Перед заводкой вала ротора верхняя и нижняя опоры должны быть разобраны, а их детали покрыты тонким слоем тавота.

Отклонение от соосности отверстий под вал ротора в нижних полудисках ротора и во фланцах вала допускается не более 0,1 *мм*.

132. При монтаже ротора должны быть выдержаны зазоры: по плоскости разъема половин ротора в любом месте, кроме ступицы, — не более 0,5 *мм*, между фланцем вала и диском ротора по окружности — не более 0,5 *мм*, между опорной плоскостью корпуса верхнего подшипника и опорной плитой — не более 0,05 *мм*.

133. В процессе монтажа ротора должны проверяться величины радиального и торцового биения ротора и вала, которые не должны превышать данных, приведенных в табл. 20.

Таблица 20

Место замера	Биение в *мм*	
	радиальное	торцовое
Поверхность ротора (при вращении от руки на 1 оборот после закрепления подшипников)	5	4
Обечайки нижней и верхней частей ротора . .	5	4
Кольцевые полосы крышек	4	1
Шейки вала под подшипниками	0,05	0,03

134. При соединении крышек с воздушными и газовыми коробами, а также полукрышек между собой плотность фланцевых соединений должна быть обеспечена установкой асбестовых прокладок, смоченных жидким стеклом или белилами. Окончательное крепление верхней крышки к металлоконструкциям каркаса и установка щитов ограждения должны производиться после монтажа уплотнений и холодной обкатки воздухоподогревателя. Болтовые отверстия во фланцах коробов должны совпадать с отверстиями в крышках. Зазор по плоскости разъема крышек в любом месте не должен превышать 1 *мм*.

135. Не допускается передача на крышки веса газовоздушных коробов. Монтаж газовоздушных коробов должен обеспечивать восприятие их весовых нагрузок

предусмотренными проектом опорами, а тепловых расширений — компенсаторами.

136. Плотность регенеративного воздухоподогревателя должна обеспечиваться точной установкой уплотнений. При установке полос радиальных уплотнений на ребрах ротора должны быть выдержаны угол и наклон в сторону, обратную направлению вращения. Зазоры в лабиринтных уплотнениях, устанавливаемых между уплотнительными плитами и крышками ротора, не должны превышать 1—2 *мм*. Рабочие поверхности полос окружных уплотнений должны находиться в одной горизонтальной плоскости.

137. Установка уплотнений должна обеспечивать свободу температурных перемещений ротора в процессе его работы; для этого должны быть выполнены следующие натяги: наружные концы нижних уплотнительных плит должны быть опущены на 5,8 *мм*, а внутренние концы — на 2,5 *мм*; пластины нижних окружных уплотнений должны устанавливаться с зазором от 4 до 5 *мм*; у ступицы верхнее кольцевое уплотнение должно устанавливаться с зазором от 0 до 1 *мм*, а нижнее — с зазором от 2,5 до 3,5 *мм*. По окончании обкатки должен быть осуществлен натяг наружных концов верхних радиальных уплотнений на величину 3,3 *мм* и верхних окружных уплотнений на величину от 4 до 5 *мм*.

ЧУГУННЫЕ ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛИ

138. Ребристые трубы чугунных воздухоподогревателей должны иметь чистые гладкие ребра как с наружной, так и с внутренней сторон; количество надломленных или сбитых ребер не должно превышать 10% от их общего числа на трубе, а число таких труб — 10% от общего количества труб воздухоподогревателя; уплотнительные поверхности фланцев должны быть параллельны и чисто обработаны без радиальных рисок.

139. Ребристые трубы чугунного воздухоподогревателя должны быть установлены горизонтально; отклонения по длине труб не должны превышать 2 *мм*; в уплотнительные канавки должен быть уложен асбестовый шнур диаметром 15—20 *мм*; зазор между фланцами после их сболчивания допускается 1—2 *мм*, а перекос фланцевого соединения — не более 0,5 *мм*.

140. При осмотре плит чугунных воздухоподогревате-

лей должны быть проверены их размеры, качество обработки плоскостей соприкосновения и отсутствие их коробления. Ребра газовой и воздушной сторон не должны выступать за плоскость стыка. Плиты со сломанными или надтреснутыми ушками в монтаж не допускаются.

141. При монтаже плит должно быть обеспечено совпадение плоскостей. Между плитами должен прокладываться асбестовый лист толщиной 2,5 *мм* на сурике или жидком стекле.

Допускаемые отклонения от вертикали одной секции не должны превышать 1 *мм*, а всего воздухоподогревателя 4 *мм*; разность диагоналей секции допускается не более 0,5 *мм* на 1 *м* размера диагонали, а отклонение верхней плоскости секции от горизонтали не должно превышать 0,5 *мм* на 1 *пог. м* стороны секции.

142. По окончании монтажа воздухоподогревателей плотность воздушного тракта должна быть проверена давлением воздуха от дутьевого вентилятора. Результаты проверки должны быть зафиксированы актом.

VII. МОНТАЖ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ КОТЛОВ

ВОДОУКАЗАТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

143. Водомерные колонки должны удовлетворять следующим требованиям: стекла должны быть чистыми и не иметь на поверхности трещин и других пороков; рабочие грани стекла должны быть отшлифованы, а поверхности колодки и зажимной рамки в местах прилегания стекла — пришабрены; толщина паронитовой прокладки между стеклом и колодкой допускается не более 1 *мм*; толщина одной пластинки слюды должна быть от 0,2 до 0,5 *мм*, а суммарная толщина пластинок для перекрытия смотровой щели не должна превышать $1 \pm \pm 0{,}05$ *мм*.

На котлах с давлением до 100 *ати* должны устанавливаться четыре пластинки, а с давлением свыше 100 *ати* — шесть пластинок.

144. Соединительные трубы водоуказательных приборов должны иметь диаметр 25—50 *мм*, устанавливаться с уклоном в сторону барабана и не иметь прогиба. После окончания монтажа все соединительные трубы должны быть покрыты тепловой изоляцией.

145. Колонки должны устанавливаться так, чтобы низший уровень воды в барабане был не менее чем на 25 *мм* выше нижней видимой кромки стекла, а высший — не менее чем на 25 *мм* ниже верхней видимой кромки стекла. На водоуказательных приборах должны быть отмечены уровни воды в барабане: верхний, средний и нижний.

146. Сниженный указатель уровня должен присоединяться к паровому и водяному пространствам барабана котла независимо от водоуказательных приборов через специальные штуцера и устанавливаться в месте, хорошо видимом машинистом котла. Монтаж электрических сниженных указателей уровня на котлах давлением 110—140 *ати* должен вестись по специальной инструкции.

147. Приборы указания уровня должны быть оборудованы надежным постоянным освещением в соответствии с местными условиями, а также аварийным освещением. Для освещения допускаются лампочки с напряжением 12 *в* и мощностью 60 *вт*. Пучок света должен падать прямо на смотровую щель.

РЕГУЛИРУЮЩИЕ КЛАПАНЫ

148. Регулирующие клапаны должны устанавливаться с подачей среды под иглу в соответствии со стрелкой, выбитой на корпусе. Крайние положения рычага регулирующего клапана, соответствующие максимальному и минимальному расходам воды, должны быть зафиксированы ограничителями.

149. Монтаж термостата должен производиться в соответствии со следующими указаниями: термостат должен устанавливаться на расстоянии не более 8 *м* от барабана котла в доступном для осмотра месте, не подверженном сквознякам; лапы или кронштейны должны допускать регулировку положения термостата в вертикальной плоскости в пределах 30 *мм*. Уклон термостата должен быть равен 200 *мм*.

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ

150. Предохранительные клапаны должны устанавливаться в вертикальном положении на барабане котла, на выходном коллекторе пароперегревателя или на выходном паропроводе прямоточных котлов до парозапор-

ной задвижки. Рычаги 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*.

151. 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 из нижних точек.

152. Один из смонтированных предохранительных клапанов должен являться контрольным (по назначению инженера-контролера Госгортехнадзора) и закрываться кожухом с замком.

153. Расположение импульсного предохранительного клапана с электромагнитным приводом должно быть выбрано с учетом температуры окружающего воздуха, не превышающей +35°, и относительной влажности не более 80%. Установленные импульсные клапаны не должны подвергаться толчкам, вибрации и загрязнению.

154. В установленном импульсно-предохранительном устройстве предохранительного клапана сердечники, поршневая группа и подвижные части импульсного клапана должны иметь плавный ход, без перекосов и заеданий. Зазор между рычагом и вилкой электромагнита должен быть выдержан равным 5+1 *мм*.

САЖЕОЧИСТНЫЕ УСТРОЙСТВА

155. Техническим осмотром приборов паровой обдувки проверяется: действие приводов на всю длину рабочего хода, плавность движения и вращения обдувочной трубы, отсутствие заедания, исправность концевых выключателей, обеспечивающих заданную величину рабочего хода, величина провеса цепи в цепной передаче, допускаемая не более 1—2 *мм* на 1 *пог. м* цепи.

В процессе монтажа паровых обдувочных приборов должны быть выдержаны допуски, не превышающие приведенных в табл. 21.

Таблица 21

Замеряемые величины	Размер допуска
Зазор между обдувочным прибором и трубой поверхности нагрева	Не менее 10 *мм*
Отклонение расстояния от оси сопла до образующих экранных труб, обращенных в сторону топки	10 *мм*
Отклонение от перпендикулярности обдувочной трубы прибора к плоскости экранных труб .	От 0,5 до 1°
Отклонение положения установки обдувочной трубы от горизонтали	1 *мм* на 1 *пог. м*
Разница между проектным и фактическим расстоянием от сопловой головки до обдуваемых поверхностей при всех положениях головки	20 *мм*
Перекос рамы обдувочного прибора:	
по длине газохода	0,5 *мм* на 1 *пог. м*
» ширине »	1 » » 1 »

156. При монтаже дробевой очистки должны соблюдаться следующие указания:

а) выходное отверстие сопла парового эжектора и входное отверстие диффузора должны быть соосны, не иметь смещения более 2 *мм* и перекоса осей более 5 *мм* на 1 *м* длины;

б) на бункере дроби и диффузоре питателя должны быть установлены сетки;

в) мигалки с кольцевым зазором между конусом и горловиной трубы дробеуловителя (для схем под разрежением), клапан и горловина должны быть соосны; эксцентричность не должна превышать 1 *мм;*

г) розетка (поворотный диск) сепаратора должна проворачиваться свободно от руки; затвор и заслонки питателя должны закрываться и открываться без заедания;

д) смонтированная установка не должна иметь неплотностей и подсосов в мигалках, а также вибрации.

VIII. МОНТАЖ ТОПОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

РУЧНЫЕ РЕШЕТКИ

157. До начала монтажа должен быть произведен технический осмотр узлов ручных решеток, при котором

проверяется соответствие основных размеров деталей решеток ГОСТ 3493—59 и 3682—47 и качество изготовления деталей и узлов.

Соприкасающиеся поверхности в шуровочных и поддувальных дверцах, загрузочной воронке и шлаковом затворе должны плотно прилегать друг к другу.

158. При монтаже ручных решеток должны соблюдаться величины зазоров и допусков, приведенные в табл. 22.

Таблица 22

Замеряемые величины	Размер допуска и зазора в *мм*
Зазор между дутьевой заслонкой в закрытом положении и рамой	2
Наибольший допустимый зазор у дверок	1
То же, у рамы шлакового затвора	3
Максимальный допустимый зазор между крышкой и рамкой дверки в закрытом положении	1

159. В процессе монтажа должна быть обеспечена возможность теплового расширения опорных балок. Колосники должны лежать в одной горизонтальной плоскости с максимальным отклонением зеркала полотна от плоскости не более 5 *мм*: зазоры между колосниками должны быть выдержаны ровными по ширине топки.

ПОЛУМЕХАНИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ РЕШЕТКИ

160. Техническим осмотром узлов полумеханических и механических решеток должны быть проверены: плотность соединения деталей корпуса пневмомеханического забрасывателя, искривление боковин рамы решетки, которое не должно быть более 1 *мм* на 1 *пог. м*, отсутствие деформации балок по спирали, продольный сдвиг боковин друг относительно друга, разница в положении их по высоте. Разность в длинах цепей одной колосниковой решетки не должна превышать 15 *мм*.

161. Балки с водяным охлаждением перед установкой подлежат гидравлическому испытанию на давление 6—8 *ати*. Прогиб балки с шамотным покрытием не должен быть более 1 *мм* на 1 *пог. м*.

162. При сборке узлов пневмозабрасывателя расстояние между осями забрасывателей не должно отклоняться от проектного более чем на 3 *мм*. Колосниковые валы должны без заеданий при помощи ручного рычажного привода поворачиваться на 60°. При возвращении колосникового полотна в исходное положение не допускается выпучивание отдельных колосников, искривление рядов и образование щелей между соседними рядами колосников.

163. Монтаж полумеханических топок с пневмозабрасывателями должен выполняться с соблюдением допусков, приведенных в табл. 23.

Таблица 23

Замеряемые величины	Размер допуска в *мм*
Максимально допустимое отклонение зеркала полотна от плоскости	5
Максимальная разность диагоналей рамы решетки	5
Разность в ширине верхней части боковины и нижней опорной части	5
Непараллельность боковин по ширине решетки при замере на междузонных перегородках	2
Размер от фронта топки до рамы решетки	2
Отклонение положения пазов для крепления забрасывателей	2
Параллельность валов колосникового полотна	1
Суммарный зазор между колосниками в пределах одного ряда по ширине полотна	От 14 до 32
Суммарный зазор между фурменными колосниками	От 5 до 10
Несоосность валов решетки	5

164. При сборке колосникового полотна механической решетки возможность смещения колосников не должна превышать в продольном направлении 3 *мм*, а в вертикальном 2 *мм*; полки уплотнений, по которым скользят крайние держатели, должны лежать в одной плоскости; крайние держатели должны скользить по боковому уплотнению без заеданий и зацеплений (зазор не более 1 *мм*); зазор между цепью и звездочками должен быть выдержан в пределах 10—14 *мм*.

Таблица 24

Замеряемые величины	Размер допуска в *мм*
Отклонение от горизонтальной плоскости поперечных и продольных элементов рамы	1 на 1 *пог. м*
Расстояние от оси рамы решетки до осей продольных опорных балок	+2
Отклонение от прямолинейности и параллельности направляющих шин	0,5 на 1 *пог. м*
Прогиб рамы	1 „ 1 »
Ширина плотно сжатого полотна решетки размером в *мм*:	
1260 — 2370	+5; —10
3110 — 4590	+10; —15
Разность длин диагоналей решетки	5
Отклонение валов от горизонтальной плоскости:	
переднего вала	1 на 1 *пог. м*
заднего „	2 „ 1 »
Разность длин диагоналей, измеренных по центрам крайних звездочек и катков	5
Параллельность плоскостей ведущих кромок звездочек	3
Вертикальный зазор между плитой и держателем при проектном размере 12 *мм*	3

165. При монтаже механических цепных решеток должны соблюдаться допуски, приведенные в табл. 24.

166. Проверка качества сборки колосникового полотна должна быть произведена при его вращении на 2—3 оборота. При движении полотна должно проверяться раскрытие колосников при переходе через задний вал и направляющие катки, вращение опорных катков, отсутствие выпучин, искривления полотна или навала колосников на одну сторону.

167. Балка шлакоснимателя должна быть установлена горизонтально; допускаются зазоры: между отдельными плитами шлакоснимателя от 3 до 4 *мм* и между крайними плитами и охлаждающими панелями 10 *мм*.

168. Зазор между колосниковым полотном и нижней кромкой регулятора слоя в опущенном состоянии должен

быть 10 *мм*. Перекос подвески регулятора слоя не должен превышать 10 *мм* на всю длину воронки угольного ящика. Зазор между боковыми кронштейнами регулятора слоя и обмуровкой должен быть не менее 10 *мм*.

169. При монтаже всех решеток должна быть проверена возможность нормального теплового расширения решетки.

170. Смонтированная решетка должна быть обкатана.

При обкатке не должно быть нагрева свыше 60° подшипников привода, забрасывателей и коробок редуктора, а также задеваний полотна о неподвижные элементы решетки.

ГОРЕЛКИ И ФОРСУНКИ

171. Техническим осмотром горелок должны быть проверены открытие и закрытие воздушных заслонок, концентричность расположения наконечников труб аэросмеси и вторичного воздуха, наличие асбестовых прокладок во фланцевых соединениях. Эксцентричность допускается для наконечников труб не более 5 *мм*, а для конуса и насадки труб аэросмеси — не более 3 *мм*. Плотность газовых горелок проверяется наливом воды.

172. Правильность расположения горелок должна быть проверена относительно базовых узлов котла (экраны, каркас).

173. При монтаже горелок щели, сопла и отверстия для газа должны быть тщательно прочищены; у щелевых поворотных горелок должен быть проверен зазор между соплом и коробом первичного воздуха, который не должен превышать 5—8 *мм*, а также зазор между соплом и планками короба вторичного воздуха, допускаемый в пределах 10—15 *мм* на сторону; должна быть проверена установка пружинных опор, шкал и указателей поворота заслонок, а также положение выдвижных конусов и поворотных сопел.

174. До начала монтажа мазутных форсунок должны быть проверены: чистота рабочих поверхностей сопла и диффузора паровой форсунки; сопла, распределителя и завихрителя механической форсунки, подводящих мазут каналов; плотность резьбовых соединений; наличие кольцевого зазора между концом сопла и диффузором. Должно быть произведено гидравлическое испытание

паровых форсунок давлением 1,5P, где P — давление пара, подаваемого на форсунки.

ТОПОЧНАЯ ГАРНИТУРА

175. При техническом осмотре смотровых лючков должно быть проверено качество обработки уплотняющих поверхностей. При закрытой дверке максимальный зазор по всему периметру уплотнительной поверхности не должен превышать 0,4 *мм*. Крышки должны свободно открываться и закрываться.

176. Монтаж смотровых лючков должен обеспечить плотность примыкания корпуса к раме или обшивке котла; лючки должны иметь шамотную футеровку в местах, указанных на чертеже.

Допускаемое отклонение положения смотровых окон от проектного 5 *мм*.

НЕПРЕРЫВНОЕ МЕХАНИЗИРОВАННОЕ ШЛАКОУДАЛЕНИЕ

177. В процессе монтажа узлов механического шлакоудаления должны быть обеспечены: плотность корпуса

Таблица 25

Замеряемые величины	Размер зазора или допуска в *мм*
Осевые зазоры между торцами ступиц звездочек и крышек подшипников у ведомого и ведущего валов	5
Зазор между скребком и наклонной частью корпуса на всем участке	От 8 до 9
Зазор между скребком и козырьками, установленными на корпусе	От 8 до 9
Расстояние между боковыми листами корпуса в местах установки ведущего и ведомого валов	2
Зазор между торцами зубчатых втулок в зубчатых муфтах	От 30 до 35
Смещение осей скребковых транспортеров относительно осей шлаковых бункеров в плане	+5
Отклонение положения скребковых транспортеров:	
от горизонтали	+0,5 на 1 *пог. м*
по высоте	+5

шлакоудалителя (проверяется наливом воды), вращение роликов и проворачивание цепи в шарнирах без задеваний, заполнение смазкой зазоров в проточках между лабиринтовыми кольцами, равное расстояние между цепями по всей их длине.

178. При монтаже узлов механического шлакоудалителя должны соблюдаться допуски и зазоры, не превышающие приведенных в табл. 25.

179. Окончательная проверка установки скребковых транспортеров должна производиться после подливки шпал и крепления их к рельсовому пути. Ход нижнего подвижного вала должен соответствовать указаниям на чертежах дробилки.

IX. МОНТАЖ ПЫЛЕ-ГАЗОВОЗДУХОПРОВОДОВ И ПИТАТЕЛЕЙ УГЛЯ И ПЫЛИ

МОНТАЖ ПЫЛЕ-ГАЗОВОЗДУХОПРОВОДОВ

180. Техническим осмотром должно быть установлено качество изготовления коробов, компенсаторов, клапанов, шиберов и приводов, при этом:

а) сварные швы должны быть ровными без прожогов, трещин и пор; швы, вызывающие сомнение в плотности, должны быть проверены смачиванием керосином;

б) все шиберы, клапаны, мигалки и секторные затворы должны легко вращаться и иметь ограничители вращения створок. На торцах валов должны быть нанесены риски глубиной не менее 3 *мм*, указывающие положение заслонок или клапана.

181. Блоки пыле-газовоздухопроводов должны обладать жесткостью, допускающей подъем и установку их в проектное положение без провисания и прогибов; монтажные стыки должны располагаться в местах, удобных для выполнения сварочных работ; сварные соединения должны быть плотными; крепления и скобы для кантовки и подъема блоков должны быть прочно приварены.

Размеры блоков не должны иметь отклонений, превышающих приведенные в табл. 26.

182. К собранным блокам пылепроводов, газопроводов, коробов горячего воздуха, циклонов и сепараторов должны быть приварены предусмотренные рабочим проектом детали для крепления тепловой изоляции.

183. Для уплотнения фланцевых соединений должен

Таблица 26

Замеряемые величины	Размер допуска в *мм*
Отклонение длины изделий прямоугольного и круглого сечения	5 на 1 *м* длины
Разница длин диагоналей элементов прямоугольного сечения	0,002 длины диагоналей
Отклонение длины сторон короба прямоугольного сечения	0,002 длины
Отклонение размера диаметра коробов круглого сечения	0,003 диаметра
Отклонение длины штуцеров	3
Непараллельность поверхностей соединяемых фланцев для пылепроводов диаметром в *мм*:	
200 — 500	2
свыше 500	3
То же, для газо-воздухопроводов с размером сторон в *мм*:	
до 1500 × 1500	3
от 1500 × 1500 до 2500 × 2500	5
свыше 2500 × 2500	7

применяться листовой асбест, асбестовый шнур и технический картон с толщиной прокладок, приведенной в табл. 27.

Таблица 27

Наименование материала	Толщина или диаметр прокладки в *мм*	Величина зазора между фланцами в *мм*	Место установки
Листовой асбест	4	3	Пылепроводы
	4	3	Газо-воздухопроводы с размерами сторон до 1500 *мм*
Асбестовый шнур	8	5	То же, от 1500 до 2500 *мм*
	10	5	То же, более 2500 *мм*
Технический картон	4	3	Воздуховоды холодного воздуха

Для пылепроводов диаметром 500 *мм* и ниже асбестовые прокладки должны изготовляться целыми кольцами; для пылепроводов диаметром более 500 *мм* разрешается изготовление прокладок отдельными сегментами, состыкованными внахлестку с косым срезом кромок. Асбестовые прокладки должны быть смазаны с обеих сторон жидким стеклом или суриком. Выпуск прокладок за кромки фланцев внутрь труб не допускается. Для фланцевых соединений газо-воздухопроводов сечением выше 1500 × 1500 *мм* асбестовый шнур должен укладываться змейкой между отверстиями для болтов и внутренней кромкой фланцев.

184. Смонтированные блоки коробов холодного воздуха после предварительной очистки их от окалины и ржавчины должны покрываться антикоррозийной краской (лак битумный № 67, ГОСТ 312—43, цвет черный).

185. До начала монтажа пыле-газовоздухопроводов должна быть размечена трасса и установлены опоры и подвески. Скользящие опоры и хомуты подвесок при установке должны быть сдвинуты в сторону, обратную перемещению короба, на половину расчетной величины его теплового расширения. Опорные элементы при креплении к конструкциям зданий должны быть плотно прижаты к бетону или кирпичной кладке; штукатурка в этом месте должна быть удалена. Заделанные в элементы здания опоры и подвески разрешается нагружать только после схватывания бетона.

186. Пружины опор и подвесок во время монтажа пыле-газовоздухопроводов должны быть разгружены распорными приспособлениями, а при окончательной установке затянуты. Величина предварительного натяжения для пружинных подвесок должна быть указана в рабочих чертежах.

187. Линзовые компенсаторы при установке на пылегазовоздухопроводах должны быть растянуты на величину, указанную в чертежах, и не превышать величин, приведенных в табл. 28.

188. Отклонение осей смонтированных коробов пылегазовоздухопроводов от проектных по вертикали и горизонтали не должно превышать 30 *мм*.

189. Не допускается передача нагрузки от веса элементов пыле-газовоздухопроводов на корпусы механизмов, к которым они присоединяются.

Таблица 28

Компенсаторы	Компенсирующая способность одной линзы в *мм*			
	без предварительной растяжки		с предварительной растяжкой на половину компенсирующей способности	
	Температура среды в град.			
	до 300	300—400	до 3 0	300—400
Линзовые прямоугольные с сечением в *м*:				
до 0,5	4	3	8	6
0,5 — 0,8 . .	8	6	16	12
0,8 — 1.2 . . .	9	7	18	14
свыше 1,2	11	7,5	20	15
Линзовые круглые с диаметром в *мм*:				
200 — 325	4	3	8	6
350 — 400	5	4	10	8
450 — 700	8	6	16	12
800 — 900	9	7	18	14
1000 — 1400	10	7,5	20	15

190. Штуцера для контрольно-измерительных приборов должны быть приварены перпендикулярно к пылегазовоздухопроводам.

191. При установке шиберов и клапанов не допускается их перекос. Приводы дистанционного управления должны устанавливаться так, чтобы направление вращения их для закрытия было по часовой стрелке. На каждом приводе должны быть нанесены краской или выполнены из металла указатели-стрелки, показывающие направление открытия и закрытия, а также приварены упоры с обозначениями «О» и «З», соответственно полному открытию и закрытию клапана.

192. На коленах пылепроводов, подающих пыль к горелкам, в местах, согласованных с эксплуатационным персоналом, должны быть приварены лючки. Лючки привариваются под углом 30° по ходу движения аэросмеси без выступов внутрь пылепровода.

193. В смонтированных циклонах должны быть проверены равномерность и плавность хода регулирующего патрубка, а в сепараторах — поворот регулирующих ло-

паток, 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*.

194. По окончании монтажа предохранительные клапаны должны быть заряжены: клапаны диаметром до 400 *мм* — листовым асбестом толщиной 3—5 *мм* с подложенным под него листом жести толщиной 0,1—0,2 *мм*; клапаны диаметром свыше 400 *мм* — листом жести толщиной 0,1—0,2 *мм*, уложенным на решетку из полосовой стали. Клапаны, расположенные снаружи здания, должны иметь наклон к горизонту не менее 45° и защищены от воздействия атмосферных осадков окраской железным суриком (ГОСТ 8135—56) или битумным лаком № 67 (ГОСТ 312—43).

МОНТАЖ ПИТАТЕЛЕЙ УГЛЯ, ПЫЛИ И ПЫЛЕВЫХ ШНЕКОВ

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

196. Установка отдельной рамы или рамы вместе с питателем должна производиться с соблюдением следующих допусков:

отклонение осей рамы или механизма в плане от проектных . .	5 *мм*
отклонение рамы от горизонтального положения	1 *мм* на 1 *пог. м*, но не более 3 *мм* на всю длину
смещение рамы по высоте	5 *мм*
отклонение расположения отверстий для болтов от проектного:	
для питателей пыли	+2 *мм*
„ „ сырого угля . .	От 3 до 5 *мм*

197. При монтаже ленточных питателей угля отклонения опорных металлических конструкций от вертикальной плоскости не должны быть более 5 *мм*, перекос оси ролика относительно продольной оси питателя не должен превышать 1 *мм*. Неподвижные элементы питателя,

расположенные близко к краям ленты, не должны иметь со стороны ленты острых кромок.

198. Соединения (стыки) транспортерных лент должны выполняться методом горячей вулканизации. В стыке не должно быть отклонений от прямолинейности; не допускается утолщение ленты в месте стыка.

199. Установка металлоконструкций пластинчатого питателя угля должна быть проверена относительно оси угольного бункера, а звездочек — относительно путей ходовой части. Допускаемые отклонения и зазоры не должны превышать приведенных в табл. 29.

Таблица 29

Замеряемые величины	Размер допуска или зазора в *мм*
Зазор между стенками широкой и узкой частей лотка	5±2
Зазор между кривыми участками днищ лотка	5±2
Осевой зазор между внутренними и наружными пластинами в секциях цепи и между внутренними пластинами и катками	1
Отклонение от оси симметрии обеих ветвей питателя в одну сторону	+1,5
Отклонение по ширине колеи в свету	2
Отклонение рельсов или путевых шин от прямолинейности	2 на 1 *пог. м*, но не более 5 на длине 25 *м*

200. Монтаж дисковых и тарельчатых питателей угля должен выполняться с соблюдением следующих допусков: отклонение от горизонтали верхнего фланца питателя не должно быть более +1,5 *мм*, торцовое биение диска допускается не более 2 *мм*; зазор между телескопической трубой и ножом должен составлять 35 *мм*.

201. При монтаже скребковых и скребково-барабанных питателей угля должны быть обеспечены установка вала во втулках сальниковых уплотнений без перекоса, плотность прилегания фартуков к скребковому колесу и отсутствие задеваний скребкового колеса о секторы столов. Допускаемые отклонения и зазоры приведены в табл. 30.

Таблица 30

Замеряемые величины	Размер допуска в *мм*
Отклонение от горизонтали установки питателя	+1 на 1 *пог. м*
Зазоры между наружными и внутренними звеньями цепи	1
Осевой зазор между торцовой стенкой корпуса и скребковым колесом	10
Осевые зазоры между входным бункером и скребковым колесом с внутренней стороны на сторону	10
Радиальный зазор между скребковым колесом и корпусом	10
То же, между скребковым колесом и сектором стола	2

202. В процессе монтажа шнековых питателей пыли должно быть обеспечено: свободное и равномерное вращение их в подшипниках и отсутствие биения и осевого перемещения вала.

Отклонение установки питателей от горизонтали допускается не более 1 *мм*.

203. Монтаж лопастного питателя пыли должен выполняться с соблюдением следующих условий: зазор между плоскостью спирали ворошителя и крышкой не должен быть более 1,4±0,2 *мм*; зазоры между подающим колесом и крышкой корпуса, а также зазоры между мерительным колесом, верхней и нижней частями корпуса не должны превышать 0,5 *мм*.

204. При сборке корпуса пылевого шнека фланцевые соединения секций корыта должны быть уплотнены асбестовым картоном толщиной 2 *мм*, смазанным жидким стеклом или суриком. Зазор между торцом промежуточного подшипника шнека (со стороны редуктора) и соединительной полумуфтой должен компенсировать тепловое расширение. По окончании монтажа смещение оси корыта при проверке по струне не должно превышать 1,5 *мм*, отклонение от горизонтали звеньев корыта шнека не должно превышать в продольном направлении +0,3 на 1 *пог. м* длины шнека, а в поперечном 1 *мм* на его ширину; зазор между шнеком и стенками корыта должен находиться в пределах 2—3 *мм*.

X. СВАРКА

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

205. При монтаже котельного оборудования должны применяться следующие виды сварки:

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

б) ручная электродуговая сварка — для труб диаметром свыше 32 *мм* с толщиной стенки более 4 *мм* и для всех каркасных конструкций;

в) автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом — для опорных и каркасных конструкций, обшивки котла и пыле-газовоздухопроводов.

206. К сварочным работам при монтаже труб котла, предназначенных к работе под давлением, и изделий, подведомственных Госгортехнадзору, а также ответственных каркасных конструкций должны допускаться сварщики, прошедшие предварительно теоретическое обучение по типовой программе в соответствии с действующими правилами Госгортехнадзора, а также прошедшие противопожарный инструктаж и имеющие соответствующие удостоверения.

К сварке труб котлов из сталей аустенитного класса, а также новых марок сталей перлитного класса допускаются сварщики, имеющие опыт работы по сварке труб из легированных сталей и прошедшие дополнительную специальную тренировку по сварке труб.

207. Перед сваркой должно быть проверено качество сборки ответственных узлов (труб поверхности нагрева, каркасов котлов) и правильность подготовки стыков под сварку. После окончания сварки мастер должен принять сваренный узел с занесением результатов проверки и оценки качества сварки в журнал сварочных работ.

208. На всех сварных соединениях труб поверхности нагрева и швах ответственных конструкций независимо от способа сварки должно быть поставлено клеймо сварщика. Место клеймения должно находиться вблизи замка и отстоять на расстоянии 30—50 *мм* от края шва.

ЭЛЕКТРОДЫ, ПРОВОЛОКА И КОНТРОЛЬ ИХ КАЧЕСТВА

209. Для ручной электродуговой и газовой сварки должны применяться электроды марок, указанных в табл. 31, и присадочная проволока в соответствии с табл. 32.

Таблица 31

Тип электродов	Марка электродов	Область применения	
		марка свариваемой стали	наименование изделия
Для каркасных конструкций и пыле-газовоздухопроводов			
Э-34 с меловой обмазкой	—	Ст.0, Ст.2 и Ст.3	Нерасчетные конструкции, пыле-газовоздухопроводы, площадки, лестницы и обшивка котла
Э-42	ЦМ-7 и ОММ-5	Ст.0, Ст.2 и Ст. 3	Расчетные опорные конструкции каркаса и пылепроводы к горелкам
Э-42А	УОНИ-13/45	Ст.0, Ст.2 и Ст.3	
Для труб котла, работающих под давлением			
А. Углеродистая сталь			
Э-42	ЦМ-7 и ОММ-5	10 и 20	Экраны, водоопускные трубы, водяные экономайзеры, пароперегреватели и арматура с температурой стенки до 450°
Б. Легированная сталь			
ЭП-50	ЦЛ-14	16М, 12МХ, 15ХМ, 12ХМФ и 12Х1МФ	Пароперегреватели и трубы с температурой стенки до 510°
ЭП-50	ЦЛ-20 и ЦЛ-26	12ХМФ и 12Х1МФ	То же, 510—540°
ЭП-50	ЦЛ-27 и ЦЛ-26	12Х1МФ и 12Х2МФБ	То же, 540—570°

Продолжение табл. 31

Тип электродов	Марка электродов	Область применения	
		марка свариваемой стали	наименование изделия
ЭА-1Б	ЦТ-15 и ЦТ-15-1	1Х18Н12Т	Пароперегреватели с температурой стенки 570° и выше
ЭА-1Б	ЦТ-7 и ЦТ-15	Х2ОН14С2, Х23Н18 и 1Х18Н9Т	Подвески пароперегревателей и других элементов котла

Таблица 32

Марка присадочной проволоки	Область применения	
	марка свариваемой стали	наименование изделия
Для труб, работающих под давлением		
А. Углеродистая сталь		
Св-08, Св-08А и Св-15	10 и 20	Водяные экономайзеры котлов с рабочим давлением до 60 *ати*
Св-12М	20	То же, свыше 60 *ати*
Б. Легированная сталь		
Св-12М	16М	Пароперегреватели и трубы с температурой стенки 475°
Св-12МХ, Св-12ХМ и Св-08ХМФ	12МХ, 15ХМ, 12ХМФ и 12Х1МФ	То же, 510—540°
Св-08ХМФ	12Х1МФ	То же, 540—570°
Св-08ХМФБ	12Х2МФБ	Пароперегреватели с температурой стенки 570°

Для автоматической и полуавтоматической сварки должны применяться флюсы марок АН-348А, ОСЦ-45 и АН-8.

210. Независимо от наличия сертификата каждая партия электродов или проволоки, предназначенная для сварки стыков труб поверхностей нагрева, должна быть подвергнута наружному осмотру и контрольным испытаниям для определения технологических свойств. Для электродов марок ЦТ-15 и ЦТ-15-1, кроме технологических свойств, должен определяться химический анализ наплавленного металла, а для каждого замеса, входящего в состав партии электродов этих марок, должно быть проверено содержание феррита в наплавленном металле.

211. Наружный осмотр, проверка технологических свойств присадочных материалов, а также проверка химического состава и механических свойств наплавленного металла должны производиться в соответствии с указаниями, данными в ГОСТ и действующих инструкциях. Результаты проверки присадочных материалов, применяемых при сварке стыков труб поверхностей нагрева котлов, по механическим свойствам наплавленного металла должны удовлетворять требованиям, указанным в табл. 33.

212. При испытании допускаются отклонения показателей по временному сопротивлению разрыву, относительному удлинению и ударной вязкости для отдельных образцов в сторону снижения на 10%, при этом средние значения показателей должны быть не менее норм, указанных в табл. 33.

213. Испытания механических свойств наплавленного металла электродов и присадочной проволоки должны производиться на образцах, прошедших предварительную термообработку по режимам, соответствующим режимам термообработки свариваемого изделия, для которого предназначен испытываемый наплавленный металл.

214. Результаты химического анализа наплавленного металла должны соответствовать паспортным данным на электроды или ГОСТ на сварочную проволоку.

215. Электроды должны храниться в сухом помещении во избежание их порчи от увлажения.

Таблица 33

Вид сварки	Марка электродов или присадочной проволоки	Свойства наплавленного металла		
		временное сопротивление разрыву в *кг/мм²*	относительное удлинение в % не менее	ударная вязкость в *кг/см²* не менее
Электродуговая ручная сварка	ЦМ-7, ОММ-5 и УОНИ-13/45	Не ниже нижнего предела временного сопротивления основного металла по ГОСТу или ТУ для соответствующей марки стали	18	8
	ЦЛ-14, ЦЛ-20		16	5
	ЦЛ-27, ЦЛ-26		16(14)	5(7)
	ЦЛ-7, ЦТ-15 и ЦТ-15-1		(20) (24) (24)	(5,5) (4) (7)
Электродуговая автоматическая и полуавтоматическая сварка	Св-08, Св-08А, Св-15 и Св-10ГС	Не ниже нижнего предела временного сопротивления основного металла по ГОСТу или ТУ для соответствующей марки стали	18	8
Газовая сварка	Св-12М, Св-12ХМ, Св-12МХ, Св-08ХМФ и Св-08Х1МФБ	То же	12	4
	Св-08, Св-08А и Св-15		16	4

Примечание. Цифры в скобках соответствуют паспортным данным на электроды

СВАРКА ТРУБ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ К РАБОТЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

216. В процессе сварки труб должны быть обеспечены максимально возможный провар корня шва и отсутствие незаполненных кратеров. Для стыков труб, свариваемых без подкладных колец, допускается непровар до 15% от толщины стенки трубы. После наплавки каждого

валика должно быть произведено тщательное удаление шлака и брызг. В случае выявления на поверхности шва трещин стыки подлежат вырезке и заварке вновь.

217. Сварка стыков труб должна выполняться с учетом технологических особенностей свариваемых марок сталей в соответствии с указаниями, данными в производственных инструкциях, утвержденных Министерством строительства электростанций.

218. Для удобства проведения работ при сварке установленных блоков труб поверхностей нагрева разрешается производить сварку стыков одновременно двумя сварщиками.

219. Сварные швы труб поверхностей нагрева должны быть усилены высотой дополнительно наплавленного металла, которая должна составлять при толщине стенки менее 10 *мм* — 1,5 *мм*, а при толщине стенки от 10 до 20 *мм* — 2 *мм*. Усиление должно перекрывать наруж-

Таблица 34

Марка стали	Толщина металла в *мм*		
	до 10	от 10 до 16	свыше 16
	Сварка разрешается при температуре окружающего воздуха не ниже		
Углеродистая сталь с содержанием углерода менее 0,2%	—20° без подогрева стыка		—20° с подогревом стыка до 100—200°
То же, от 0,2 до 0,28%	—10° без подогрева стыка		—10° с подогревом стыка до температуры 100—200°
То же, более 0,28% и молибденовая сталь марки 16М	—10° без подогрева стыка	—10° с подогревом стыка до температуры 250—400°	
Хромомолибденовая сталь марок 12МХ, 15ХМ, 18МХ и хромомолибденованадиевая сталь марок 12ХМФ, 12Х1МФ, 12Х2МФБ	—10° с подогревом стыка до температуры 250—400°		
Аустенитная сталь марки 1Х18Н12Т	—20° без подогрева стыка		

ные кромки фасок на 1—2 *мм* с каждой стороны. Место перехода к основному металлу должно быть плавным без подрезов.

220. Приварка упоров, плавников и накладок для опор и подвесок к трубам поверхностей нагрева должна производиться сплошным швом с катетом, равным толщине стенки трубы. Сварка упоров из легированных сталей перлитного класса должна производиться с предварительным подогревом до температуры 250—300°.

221. В зимних условиях сварка труб экранов, пароперегревателей и экономайзеров должна производиться в соответствии с указаниями, приведенными в табл. 34.

222. Термическая обработка стыков труб поверхностей нагрева обязательна при применении легированных сталей марок, указанных в табл. 35. В случае приварки

Таблица 35

Марка стали	Способ сварки	Режим термической обработки		
		температура нагрева в град.	время выдержки в мин. на 1 *мм* стенки трубы	характер охлаждения
12МХ, 15ХМ и 16М	Электродуговая	900—930	0,75	На спокойном воздухе
12МХ и 15ХМ	Газовая	930—950	1—1,5	Охлаждение в асбесте
16М	„	900—930	1—1,5	На спокойном воздухе
12ХМФ и 12Х1МФ	Электродуговая	960—980	1—1,5	Охлаждение в асбесте
12ХМФ и 12Х1МФ	Газовая	960—980	1,5—2	То же
12Х2МФБ	Электродуговая	840—860	1—1,5	„
12Х2МФБ	Газовая	910—940	2—2,5	„

к легированным трубам деталей из углеродистой стали места приварок термообработке не подвергаются.

223. Контроль качества сварных соединений труб, работающих под давлением, помимо межоперационного контроля, должен осуществляться в соответствии с ГОСТ 3242—54, ГОСТ 6996—54 и ГОСТ 7512—55 следующими методами: внешним осмотром, механическими и металлографическими исследованиями и просвечиванием гамма-лучами. Результаты проверки должны удовлетворять требованиям правил Госгортехнадзора (см. приложение 3).

СВАРКА КАРКАСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ПЫЛЕГАЗОВОЗДУХОПРОВОДОВ

224. Подготовка стыков каркасных конструкций и пыле-газовоздухопроводов под сварку, а также конструктивное выполнение сварных швов должны соответствовать ГОСТ 5264—58.

225. Сварка каркасных конструкций и пыле-газовоздухопроводов может производиться при любой температуре окружающего воздуха, при этом место сварки должно быть тщательно защищено со всех сторон от ветра, сквозняков и атмосферных осадков.

226. Контроль качества сварных соединений каркасных конструкций должен производиться наружным осмотром, а пыле-газовоздухопроводов — проверкой швов на плотность.

227. В сварных швах допускаются местные подрезы основного металла глубиной не более 0,5 *мм* на длине до 40 *мм* для изделий из металла толщиной не свыше 10 *мм* и глубиной не более 1 *мм* на длине до 50 *мм* для изделий из металла толщиной свыше 10 *мм*. Незаплавленные кратеры и перерывы в швах должны быть заварены так, чтобы не оставалось углублений. Наличие трещин и раковин в швах не допускается.

XI. СДАЧА И ПРИЕМКА СМОНТИРОВАННОГО КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

228. Сдача и приемка смонтированного котельного оборудования должны осуществляться следующими этапами:

а) поузловая приемка;

б) гидравлическое испытание котла;
в) проверка вспомогательного оборудования;
г) очистка внутренних поверхностей котла;
д) испытание котла на паровую плотность и регулирование предохранительных клапанов;
е) испытание котла под нагрузкой.

ПОУЗЛОВАЯ ПРИЕМКА

229. Поузловая приемка должна осуществляться по мере окончания монтажа отдельных узлов оборудования или отдельных агрегатов в объеме и с оформлением сдаточных документов, перечисленных в табл. 36.

ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ КОТЛА

230. Гидравлическое испытание должно проводиться в полном соответствии с правилами Госгортехнадзора.

231. Гидравлическому испытанию должны подвергаться барабаны и коллекторы паровых котлов, экранные системы, пароперегреватели и водяные экономайзеры, работающие под давлением. Производство гидравлического испытания отдельных элементов блоков или частей схемы, собираемых на укрупнительных площадках, не освобождает от гидравлического испытания собранного оборудования в целом.

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

233. Гидравлическое испытание элементов котла должно производиться при пробном давлении, превышающем рабочее давление на 25%, при этом рабочим давлением для барабанных котлов считается давление пара в барабане, а для прямоточных котлов — давление воды при входе в котел при максимальной нагрузке. Для вторичного (промежуточного) пароперегревателя рабочим давлением считается давление пара на выходе из цилиндра высокого давления турбины. Отключаемый водяной экономайзер должен испытываться пробным давлением, превышающим на 5 *ата* пробное давление при гидравлическом испытании котла.

Таблица 36

Наименование узла	Объем поузловой приемки	Сдаточная документация		
		формуляры	акты	записи в монтажном журнале
Каркасные конструкции Каркас, площадки, лестницы и обшивка	Проверка окончания монтажа, сварки, отделки и возможности теплового расширения	На фундамент котла, каркас котла и каркас регенеративного воздухоподогревателя	На начало монтажа котлоагрегата	О подливке каркаса, об окончании монтажа лестниц и площадок
Барабаны Опоры, подвески и сепарационные устройства	Проверка прилегания опор и подвесок к барабану, возможности теплового расширения и качества монтажа сепарационных устройств	На барабаны	На окончание монтажа внутрибарабанных устройств	—
Поверхности, работающие под давлением Экранная система, змеевики пароперегревателей и водяных экономайзеров, водоопускные и пароотводящие трубы	Проверка законченности монтажа, рихтовки труб, вальцовки узлов крепления, зазоров между обмуровкой и поверхностями нагрева и возможности беспрепятственного расширения	На экраны, водоопускные трубы, пароперегреватели, водяные экономайзеры, вальцовку труб, зазоры для тепловых расширений и сварные стыки труб поверхности нагрева	На проверку шарами труб экранов, пароперегревателей и водяных экономайзеров	О техническом осмотре специальной арматуры

Продолжение табл. 36

Наименование узла	Объем поузловой приемки	Сдаточная документация		
		формуляры	акты	записи в монтажном журнале
Воздухоподогреватели Секции, перепускные короба и компенсаторы	Проверка законченности монтажа вращающегося регенеративного воздухоподогревателя; проверка возможности теплового расширения воздухоподогревателей; наружный осмотр сварных швов	На воздухоподогреватель		Об окончании монтажа и проведении обкатки вращающегося регенеративного воздухоподогревателя
Топочные устройства Решетки ручные и механические, горелки, форсунки, гарнитура и непрерывное механизированное шлакоудаление	Проверка установки горелок, качества сборки механических решеток, уплотнения нижней части топки, открытия и закрытия лючков и лазов, отсутствия заедания в механизме шлакоудаления	На цепные решетки		—
Пыле-газовоздухопроводы Бункера сырого угля и пыли, циклоны, сепараторы и пыле-газовоздухопроводы	Проверка чистоты внутренней поверхности пылевого бункера; проверка действия направляющих лопаток сепаратора, открытия и закрытия шиберов, наличия надписей и указателей, возможности тепловых расширений пыле-газовоздухопроводов, зарядки взрывных клапанов, действия мигалок и клапанов	На питатели сырого угля и пыли		Об осмотре пылевого бункера

ПРОВЕРКА ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

234. Вращающийся регенеративный воздухоподогреватель должен быть обкатан в течение 5—10 мин., при этом должны быть проверены: плавность хода и отсутствие толчков, вибраций и шума, действие механизма торможения ротора при останове, состояние и нагрев подшипников ротора.

Окончательная обкатка регенеративного воздухоподогревателя должна производиться в течение 16 час. совместно с маслосистемой при включенных блокировках и устройстве автоматического выключения резервного масляного насоса.

235. Плотность участков пыле-воздухопроводов должна быть проверена давлением воздуха от работающего вентилятора, а герметичность топки, воздухоподогревателя, конвективной шахты и газопроводов — при работающем дымососе разрежением вверху топки 30—40 *мм* вод. ст. Топки, работающие на доменном или коксовом газе, должны быть проверены на плотность давлением воздуха 10 *мм*. Испытание на плотность пыле-газопроводов, топки, конвективной шахты и воздухоподогревателя должно быть оформлено актами и записью в монтажном журнале.

236. Подготовка к пуску, пуск и опробование механизмов должны производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей» бывш. Министерства электростанций (изд. 1953 г.). Продолжительность опробования: питателей угля и пыли — 4 часа, механических решеток — 24 часа, скребкового транспортера без заполнения водой — 1 час, а с заполнением водой — 3 часа. Показателями нормальной работы этих механизмов на холостом ходу являются: отсутствие заеданий, задеваний или ударов в движущихся частях, равномерный шум в зацеплении, нагрев подшипников в пределах 60—70°, отсутствие течи масла из подшипников и маслосистемы.

ОЧИСТКА ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КОТЛА

237. Щелочение барабанных котлов должно проводиться в соответствии с «Инструкцией по щелочению паровых котлов» бывш. Министерства электростанций (изд. 1951 г.). До начала щелочения котел должен быть

осмотрен, а питательные и вспомогательные трубопроводы, деаэратор и дренажные баки промыты.

238. Режим щелочения и количество вводимых реагентов должны определяться в зависимости от группы, к которой отнесен котел по степени загрязненности.

а) к первой группе должны быть отнесены новые котлы, которые после их изготовления и отгрузки с завода до начала монтажа находились в надлежащих условиях хранения и не имеют на внутренних поверхностях видимого слоя ржавчины или же имеют только отдельные ее вкрапления;

б) ко второй группе должны быть отнесены котлы новые, но хранившиеся длительное время до начала монтажа на открытых складах без надлежащего предохранения от коррозии внутренних поверхностей, при наличии на этих поверхностях слоя ржавчины красного или черного цвета, который может отделятся механическим способом.

239. Пароперегреватели не подвергаются щелочению и не заполняются щелочным раствором. Очистка их должна производиться паром во время продувки. Трубные поверхности, изготовленные из сталей аустенитного класса, из схемы исключаются и щелочению не подлежат.

240. Растворы едкого натра и тринатрийфосфата крепостью до 20% должны вводиться раздельно в полном объеме. Раствор должен быть приготовлен на горячей воде. Запрещается ввод реагентов в сухом виде. Необходимая концентрация реагентов в единице объема котловой воды для щелочения котлов первой и второй групп в зависимости от выбранной величины давления приведена в табл. 37.

Таблица 37

Наименование реагентов	Количество реагентов в *кг/м*³			
	котлы первой группы		котлы второй группы	
	щелочение при 6—7 *ати*	щелочение при 15—20 *ати*	щелочение при 6—7 *ати*	щелочение при 15—20 *ати*
Едкий натр	2,5	2,5	4,5	7
Тринатрийфосфат	2,5	2,5	4	5

Примечание. Вес реагентов принят при 100%-ном содержании продукта. При отсутствии едкого натра можно применять кальцинированную соду с коэффициентом 1,5 по весу

241. В процессе щелочения температура газов перед пароперегревателями не должна превышать 550°; расход пара на дренаж пароперегревателя в период щелочения котла должен составлять не менее 5% его производительности.

242. Обогрев котла при щелочении может производиться мазутными форсунками, газовыми горелками, дровами или паром от соседнего котла.

243. Щелочение котлов с $P_{раб} = 100 \div 140$ *ати* должно производиться при давлении 15÷20 *ати*, котлов с $P_{раб}$ до 40 *ати* — при давлении до 75% предельного для котла, но не свыше 20 *ати*. Разрешается щелочение котлов при давлении 6÷7 *ати* вместо 15÷20 *ати* с соответствующим увеличением длительности в два раза.

244. После доведения качества котловой воды в процессе щелочения до эксплуатационных норм котлы первой группы могут быть подвергнуты испытанию на паровую плотность, а у котлов второй группы после окончания щелочения должно быть произведено вскрытие барабанов и коллекторов, осмотр и очистка их от отложений, не удаленных продувками, после чего эти котлы могут быть подвергнуты испытанию на паровую плотность.

245. Прямоточные котлы по окончании монтажа должны подвергаться водной промывке последовательно технической и химически очищенной водой; промывка выполняется в несколько этапов в зависимости от конструкции котла. Контроль за ходом промывки технической и химически очищенной водой должен вестись по отбираемым пробам вплоть до осветления промывочной воды.

246. Кислотно-щелочные промывки котлов давлением 140 *ати* и выше должны проводиться по специальной инструкции.

ИСПЫТАНИЕ КОТЛА НА ПАРОВУЮ ПЛОТНОСТЬ

247. Все операции по подготовке котла к растопке для проведения испытания на паровую плотность, по растопке котла и подъему давления до проектных параметров должны производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей» бывш. Министерства электростанций (изд. 1953 г.).

248. 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.

Перед растопкой газоходы котла должны быть провентилированы дымососом и вентилятором в течение 5—10 мин.

249. При растопке барабанного котла расход пара на продувку пароперегревателя должен составлять 5—10% от производительности котла. При растопке прямоточного котла расход питательной воды должен непрерывно поддерживаться в пределах 30% от максимальной нагрузки котла. Величина давления при растопке прямоточного котла устанавливается в соответствии с инструкциями завода-изготовителя.

250. Обтяжка фланцевых соединений с мягкими прокладками, лючков и сальников арматуры должна быть произведена при давлении 3—4 *ати*. Обтяжка фланцевых соединений с металлическими прокладками

Таблица 38

Место установки предохранительного клапана	Рабочее давление в барабане котла *Pp* в *ати*	Характеристика клапана	На какое давление регулируется
Барабан или сухопарник	7—13	Контрольный	*Pp*+0,2 *ати*
То же	7—13	Рабочий	*Pp*+0,3 „
„	13—60	Контрольный	*Pp*×1,03 „
„	13—60	Рабочий	*Pp*×1,05 „
„	Выше 60	Контрольный	*Pp*×1,05 „
„	„ 60	Рабочий	*Pp*×1,08 „
Выходной коллектор пароперегревателя . .	Более 13	—	*Pp*×1,02 „
Входной коллектор водяного экономайзера	Для всех давлений	—	*Pp*×1,25 „
Выходной коллектор водяного экономайзера	То же	—	*Pp*×1,1 „
Водогрейный котел	„	—	*Pp*×1,5 „

должна производиться на холодном котле во время его останова.

251. При растопке обязательно наблюдение за температурой металла поверхностей нагрева и за равномерным тепловым расширением элементов котла с соответствующими замерами при различных давлениях. Результаты замеров должны заноситься в формуляр.

252. При достижении рабочего давления должны быть отрегулированы предохранительные клапаны и проверена плотность фланцевых соединений и арматуры. Нормы регулирования предохранительных клапанов приведены в табл. 38.

253. При работе котла в блоке с турбиной режим растопки котла и нагрузки блока должен осуществляться в соответствии с указаниями заводов-изготовителей котла и турбины.

254. Окончание опробования котла на паровую плотность и регулирования предохранительных клапанов фиксируется актом.

ИСПЫТАНИЕ КОТЛА ПОД НАГРУЗКОЙ

255. До начала испытания котла под нагрузкой должны быть изолированы барабаны с пароводоперепускными трубами, коллекторы экранов, пароперегревателей и водяных экономайзеров, водоподводящие и пароотводящие трубы, пароохладитель, сборный коллектор перегретого пара с паропроводом в пределах котла и паромазутопроводы.

Тепловая изоляция по всем остальным элементам оборудования, а также работы по штукатурке, оклейке и окраске всех изолированных поверхностей должны быть выполнены в течение 45 дней после сдачи агрегата во временную эксплуатацию.

256. Комплексное испытание под нагрузкой смонтированного котельного оборудования должно проводиться на проектных параметрах при безостановочной работе агрегата в течение 72 час. 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 пусковой комиссией. Окончание комплексного испытания котельного оборудования фиксируется актом.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ, НА МОНТАЖ КОТОРОГО РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ НАСТОЯЩИЙ ВЫПУСК ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

I. Паровые котлы. 1. Барабанные котлы производительностью 2,5—10 *т/час* параметрами пара: давлением до 14 *ати* и температурой 350° Белгородского и Бийского котельных заводов, Тихорецкого и Московского машиностроительных заводов.

2. Барабанные котлы производительностью 9—75 *т/час* с параметрами пара; давлением до 40 *ати* и температурой 450°. Белгородского и Барнаульского заводов и производительностью 130—150 *т/час* с теми же параметрами Таганрогского котельного завода.

3. Барабанные котлы Таганрогского, Барнаульского и Подольского заводов производительностью 110—420 *т/час* с параметрами пара: давлением 100 и 140 *ати* и температурой 510, 540 и 570° и котлы производительностью 500 и 640 *т/час* с параметрами пара: давлением 140 *ати* и температурой 570° с промежуточным перегревом пара до 570°.

4. Прямоточные котлы Подольского завода производительностью 270—640 *т/час* с параметрами пара: давлением 140 *ати* и температурой 570° с промежуточным перегревом пара до 570°.

5. Водогрейные котлы производительностью 30—100 *Гкал/час* (млн. *ккал/час*).

II. Чугунные водяные, экономайзеры, отключаемые и неотключаемые.

III. Воздухоподогреватели: стальные трубчатые, вращающиеся регенеративные, чугунные ребристые и плитчатые.

IV. Топочные устройства: ручные колосниковые решетки с поворотными и неповоротными колосниками, полумеханические решетки с пневмозабрасывателем и механические решетки; пылеугольные горелки турбулентного типа щелевые с постоянным направлением потока и поворотные, газовые горелки, комбинированные пылегазовые горелки, мазутные форсунки механического и парового распыливания; топочная гарнитура: чугунные лазы круглые и прямоугольные, предохранительные клапаны, гляделки, лючки для обдувки, измерительных приборов и шуровочные, лазы и предохранительные клапаны; непрерывное механизированное шлакоудаление.

V. Специальные приборы котла: водоуказательные стекла и колонки, сниженные указатели уровня гидростатические и электри-

ческие; автоматический регулятор питания; предохранительные клапаны одно- и двухрычажные и импульсно-предохранительное устройство; сажеочистные приборы паровой обдувки и дробеочистные устройства, работающие под давлением и разрежением.

VI. Пыле-газовоздухопроводы и элементы оборудования пылеприготовления. пылевые циклоны ЦККБ и НИИОГаз, сепараторы пыли; питатели угля ленточные, пластинчатые, дисковые, тарельчатые, скребковые и скребково-барабанные; питатели пыли шнековые и лопастные; пылеугольные шнеки; воздухопроводы холодного и горячего воздуха, газопроводы и пылепроводы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПЕРЕЧЕНЬ СТАНДАРТОВ НА ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ МОНТАЖЕ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Оборудование, машины и инструмент

ГОСТ 3493—59. Решетки горизонтальные с поворотными колосниками для сжигания твердого топлива.

ГОСТ 3682—47. Решетки колосниковые ручные для шахтных топок стационарных котлов. Типы и основные размеры.

Металлы и металлические изделия

ГОСТ 8731—58. Трубы стальные бесшовные горячекатаные. Общие технические требования.

ГОСТ 8732—58. Трубы стальные бесшовные горячекатаные. Сортамент.

ГОСТ 8734—58. Трубы стальные бесшовные холоднотянутые и холоднокатаные. Сортамент.

ГОСТ 1050—60. Сталь углеродистая качественная конструкционная. Марки и общие технические требования.

ГОСТ 1855—55. Отливки из серого чугуна. Допускаемые отклонения по размерам и весу и припуски на механическую обработку.

Химикаты

ГОСТ 312—43. Лак № 67.

ГОСТ 5631—51. Лак битумный № 177 и краска алюминиевая АЛ-177.

ГОСТ 8135—56. Сурик железный сухой.

Смазка и масла

ГОСТ 782—59. Смазка УН (вазелин технический). Технические условия.

ГОСТ 5264—58.	Швы сварных соединений. Ручная электродуговая сварка. Основные типы и конструктивные элементы.
ГОСТ 3242—54.	Швы сварные. Методы контроля качества.
ГОСТ 6996—54.	Швы сварные. Методы определения механических свойств металла шва и сварного соединения.
ГОСТ 7512—55.	Швы сварные. Методы контроля рентгенографированием и гамма-графированием.
ГОСТ 9467—60.	Электроды металлические для дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы.
ГОСТ 2246—60.	Проволока стальная сварочная.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТРУБ КОТЛА, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ К РАБОТЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ (ВЫПИСКА ИЗ «ПРАВИЛ УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАРОВЫХ КОТЛОВ» ГОСГОРТЕХНАДЗОРА)

Внешний осмотр

89. Внешнему осмотру подлежат все сварные соединения для выявления в них следующих возможных наружных дефектов:

а) отступлений от размеров швов, указанных в чертежах;

б) смещений кромок стыкуемых элементов;

в) неравномерности высоты и ширины швов;

г) наплывов или подрезов в местах перехода от шва к основному металлу;

д) трещин, выходящих на поверхность шва или расположенных в зоне термического влияния основного металла;

е) непроваров, незаваренных кратеров и пористости на наружной поверхности шва;

ж) осевых смещений трубчатых элементов;

з) изломов оси трубы;

и) сужений внутреннего поперечного сечения труб (ст. 136).

90. Осмотр сварных соединений производится по всей их протяженности с двух сторон в доступных местах (в соответствии с ГОСТ 3242—54).

Оценка качества сварного шва по внешнему осмотру должна производиться в соответствии с требованием настоящих правил и технических условий на изготовление изделия.

91. Перед внешним осмотром сварные швы, выполненные автоматической или ручной электродуговой сваркой, и прилегающая к ним поверхность основного металла на ширину не менее 20 *мм* по обе стороны швов должны быть очищены от шлака и других загрязнений, затрудняющих осмотр.

Механические испытания

92. Механические испытания сварных соединений производятся для определения их прочности и пластичности.

Обязательными видами испытаний являются:

а) испытание на растяжение;

б) испытание на загиб или сплющивание (ст. 101, п. «г»);

в) испытание на ударную вязкость.

93. Испытание на ударную вязкость должно производиться при сварке элементов, работающих под давлением свыше 40 *ати* или при температуре выше 450°, при толщине стенки свариваемых элементов 12 *мм* и выше.

98. Форма и размеры образцов для механических испытаний, а также их вырезка и обработка должны соответствовать ГОСТ 6996—54; испытание их должно производиться;

а) на растяжение — на двух образцах, предусмотренных ГОСТ 6996—54;

б) на загиб — на двух образцах, предусмотренных ГОСТ 6996—54;

в) на ударную вязкость — на трех образцах, предусмотренных ГОСТ 6996—54.

99. Для контроля качества сварных соединений в трубчатых элементах со стыковыми швами при толщине стенок 12 *мм* и более одновременно со сваркой этих элементов должны свариваться в тех же производственных условиях контрольные стыки, из которых в дальнейшем изготовляются образцы для проведения механических испытаний и металлографических исследований согласно настоящим правилам.

Каждым сварщиком на каждую партию однотипных стыков или фланцев, выполненных им при изготовлении узлов или при монтаже данного котла, контрольные стыки должны свариваться в количестве 1% от общего числа стыков в контролируемой партии при сварке углеродистой или низколегированной стали и 2% при сварке аустенитной стали, но не менее одного стыка на партию.

100. Из каждого контрольного стыка должно вырезаться требуемое ст. 98 количество образцов для проведения механических испытаний в соответствии с ГОСТ 6996—54.

101. Контроль качества сварных стыков в трубчатых элементах поверхностей нагрева с толщиной стенки менее 12 *мм* должен производиться нижеследующим образом:

а) из общего числа сварных стыков каждого диаметра труб, выполненных каждым сварщиком, для данного изделия вырезаются контрольные стыки в количестве 1%, но не менее двух стыков на каждого сварщика;

б) из каждого контрольного стыка вырезаются четыре образца для механических испытаний — два на растяжение и два на изгиб в соответствии с ГОСТ 6996—54;

в) испытание на растяжение отдельных образцов может быть заменено испытанием на растяжение целых стыков по ГОСТ 6996—54 со снятым усилением в количестве, равном половине общего количества контрольных стыков, предусмотренных п. «а» настоящей статьи. В этом случае другая половина контрольных стыков должна быть подвергнута испытанию на загиб или сплющивание;

г) испытание на загиб сварных стыковых соединений труб с условным диаметром до 100 *мм* может быть заменено испытанием контрольных стыков на сплющивание со снятым усилением и удалением грата (образцы согласно ГОСТ 6996—54).

102. Контроль качества сварных стыков, выполненных при присоединении труб к штуцерам барабанов и коллекторов производится металлографическим исследованием вырезанных в выборочном порядке контрольных стыков в количестве 0,5%, но не менее одного стыка из числа выполненных каждым сварщиком или путем просвечивания в выборочном порядке 5% стыков, но не менее двух из каждого размера труб.

105. Результаты механических испытаний образцов, вырезанных из контрольных пластин или стыков, должны удовлетворять следующим требованиям:

а) предел прочности образцов, испытанных на растяжение, должен быть не ниже нижнего предела прочности основного металла при том же режиме термообработки. При газовой сварке труб (из стали марки 20 по ГОСТ 1050—60) поверхностей нагрева допускается предел прочности не ниже 38 *кг/мм*^{2};

б) угол загиба должен быть не менее:

для углеродистой стали независимо от толщины стенки не ниже 100°, при газовой сварке труб с толщиной стенки менее 12 *мм* — не ниже 70°;

для молибденовой стали: при толщине стенки, равной или менее 20 *мм*, — не ниже 80°, при толщине стенки больше 20 *мм* — не ниже 60°, при газовой сварке труб с толщиной стенки менее 12 *мм* — не ниже 50°;

для хромомолибденовой и хромомолибденованадиевой стали: при толщине стенки, равной или меньше 20 *мм*,— не ниже 50°, при толщине стенки больше 20 *мм* — не ниже 40°, при газовой сварке труб с толщиной стенки менее 12 *мм* — не ниже 30°;

для аустенитной стали (1Х18Н12Т) — не ниже 100°;

в) при испытании на сплющивание допускаемая величина просвета между внутренними стенками сварного стыка при сплющивании до появления первой трещины h устанавливается в зависимости от требований к основному металлу свариваемых труб по соответствующим ГОСТ или ТУ, а именно:

для сварных стыков труб из стали марки 10 $h \leqslant 3S$;

для сварных стыков труб высокого давления по ЧМТУ 2579—54 $h \leqslant 4S$;

для толстостенных труб с отношением $S : D > 0{,}13$ по ЧМТУ 2579—54 и 2580—54 величина просвета при сплющивании должна быть не более половины наружного диаметра $D_н$, т. е. $h \leqslant 0{,}5 D_н$ (S — толщина стенки трубы);

г) ударная вязкость должна быть: для образцов из углеродистой и молибденовой стали не менее 6 *кгм/см*^{2}, для образцов из хромомолибденовой и хромомолибденованадиевой стали не менее 5 *кгм/см*^{2}; для образцов из аустенитной стали не менее 7 *кгм/см*^{2}.

107. Показатели механических свойств сварных соединений должны определяться как среднее арифметическое из результатов, полученных при испытании отдельных образцов, и удовлетворять нормам, приведенным в ст. 105. При этом испытания считаются неудовлетворительными, если хотя бы один из образцов дал результаты, отличающиеся от установленных норм более чем на 10%

в сторону снижения, а для ударной вязкости — на 2 *кгм/см²* ниже этих норм.

108. В случае получения неудовлетворительных результатов по какому-либо виду механических испытаний допускается проведение повторных испытаний на двойном количестве образцов против предусмотренных ст. 98 и 101 настоящих правил по этому виду испытаний; образцы для повторных испытаний вырезаются из тех же контрольных пластин, стыков или сварного шва изделия.

109. Если при повторном испытании хотя бы один из образцов даст неудовлетворительные показатели, то общий результат по данному виду испытаний должен считаться неудовлетворительным.

В случае получения неудовлетворительных результатов по испытанию на загиб и положительных результатов по другим видам механических испытаний и металлографических исследований допускаются отклонения от приведенных выше норм по испытанию на загиб по согласованию с местным органом Госгортехнадзора СССР или соответствующим республиканским ведомственным органом Котлонадзора.

Металлографические исследования

110. Металлографические исследования сварных образцов, вырезанных из контрольных пластин или контрольных стыков труб, должны производиться:

а) для элементов парового котла, работающих с температурой стенки свыше 450° и независимо от температуры стенки при давлении свыше 40 *ати;*

б) в соответствии со ст. 102, 122 и 123;

в) при изготовлении элементов из легированной стали, воспринимающей закалку на воздухе или склонной к образованию межкристаллитных трещин;

г) в других случаях, если металлографическое исследование предусмотрено техническими условиями.

111. Металлографические исследования имеют целью контроль физической сплошности швов, выявление трещин, пор, раковин, непроваров, шлаковых включений, а также установление структурной характеристики металла по основным зонам (переходной, термического влияния).

112. Качество сварки по результатам металлографических исследований должно удовлетворять следующим требованиям:

при макроисследовании

а) отсутствие трещин в наплавленном металле или в зоне термического влияния основного металла;

б) отсутствие несваренных мест между слоями швов или между наплавленным металлом и кромками разделки, за исключением непровара, предусмотренного в п. «а» настоящей статьи;

в) выявленный непровар в корне шва изделий, доступных к сварке только с одной стороны без подкладок или подкладных колец, не превышает 15% от толщины стенки, но не более 3 *мм* при толщине стенки более 20 *мм*;

г) отсутствие пор и шлаковых включений, выходящих за пределы норм; допускается наличие видимых невооруженным глазом мелких пор и шлаковых включений в количестве не более 5 шт. на 1 *см²* площади сечения шва в месте наибольшего скопления их;

максимальный линейный размер отдельного дефекта по наибольшей протяженности не должен превосходить 1,5 *мм*, а сумма их не должна быть более 3 *мм;*

при микроисследовании

д) отсутствие микротрещин и структурных составляющих, могущих резко снизить пластичность и вязкость металла.

113. Для проведения металлографических исследований из каждой контрольной пластины вырезается один образец для макро- и микроисследований (вырезка образцов и контроль макроструктуры должны производиться в соответствии с ГОСТ 3242—54 «Швы сварные. Методы контроля качества»).

При контроле сварки стыков трубчатых элементов поверхностей нагрева образцы для металлографического исследования вырезаются от половины общего количества контрольных стыков по одному образцу из стыка.

Для металлографического исследования стыковых швов трубопроводов в пределах котла из каждого контрольного стыка должны вырезаться:

а) один образец при сварке углеродистых и низколегированных сталей;

б) четыре образца при сварке аустенитных сталей.

114. В случае, если испытания на разрыв и сплющивание производятся на целых отрезках сварных труб, для металлографических исследований вырезаются дополнительно сварные стыки из расчета 0,5% от числа выполненных каждым сварщиком сварных стыков для данного изделия, но не менее одного стыка на каждого сварщика.

115. Металлографические исследования производятся на образце, вырезанном поперек сварного шва.

Контролируемая поверхность должна включать сечение шва с зонами термического влияния и прилегающими к ней участками основного металла.

116. В случае получения неудовлетворительных результатов металлографического исследования допускается проведение повторного испытания на удвоенном количестве образцов, вырезанных из тех же контрольных пластин, стыков или сварного соединения изделия.

117. В случае получения неудовлетворительных результатов при повторных металлографических исследованиях швы, сваренные данным сварщиком, считаются неудовлетворительными.

Просвечивание сварных соединений

118. Обязательному просвечиванию подлежат:

стыковые швы необогреваемых газами труб с наружным диаметром 108 *мм* и более при давлении свыше 80 *ати* или при температуре более 450° — не менее 5% от общего количества сварных стыков. Места просвечивания устанавливаются ОТК завода-изготовителя или монтажной организацией.

При выявлении просвечиванием недопустимых дефектов производится дополнительное просвечивание дефектного шва на протяжении, равном просвеченному участку этого шва, преимущественно в местах, расположенных вблизи дефектного участка, а при контроле трубопровода дополнительно просвечивается удвоенное количество стыков.

Если при дополнительном просвечивании будут также обнаружены недопустимые дефекты, то просвечиваются весь шов и сомнительные участки других швов, а при контроле трубопровода — все стыки, сваренные данным сварщиком.

119. Швы признаются неудовлетворительными, если на рентгеновском снимке или гамма-снимке будут видны следующие дефекты:

1) трещины любых размеров и направлений;

2) непровары по сечению шва;

3) непровары в вершине шва в соединениях, доступных для сварки только с одной стороны, без подкладок глубиной свыше 15% от толщины стенки, если она не превышает 20 *мм*, и свыше 3 *мм* — при толщине стенки более 20 *мм*;

4) шлаковые включения или раковины по группе А и В ГОСТ 7512—55 размером по высоте шва более 10% от толщины стенки, если она не превышает 20 *мм*, а также более 3 *мм* при толщине стенки свыше 20 *мм*;

5) шлаковые включения, расположенные цепочкой или сплошной линией вдоль шва по группе Б ГОСТ 7512—55 при суммарной их длине, превышающей 200 *мм* на 1 *м* шва;

6) газовые поры, расположенные в виде сплошной сетки;

7) скопления газовых пор в отдельных участках шва по группе В ГОСТ 7512—55 свыше 5 шт. на 1 $см^2$ площади шва.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Общие положения	3
II. Подготовка к монтажу	5
Требования к технической документации	—
Требования к строительным сооружениям и фундаментам	6
Требования к поставке котельного оборудования	—
Особенности хранения котельного оборудования	8
Общие указания по сборке, транспортированию и подъему блоков	9
III. Монтаж каркасных конструкций	10
Приемка конструкций в монтаж	—
Сборка блоков	11
Установка и выверка конструкций	12
IV. Монтаж барабанов и коллекторов	15
Приемка оборудования в монтаж	—
Подъем и установка барабанов	17
Монтаж внутрибарабанных устройств	18
V. Монтаж трубных поверхностей, предназначенных к работе под давлением	19
Приемка труб и змеевиков в монтаж	—
Сборка блоков	21
Установка блоков	25
Вальцовка труб	28
VI. Монтаж воздухоподогревателей	30
Стальные трубчатые воздухоподогреватели	—
Вращающиеся регенеративные воздухоподогреватели	32
Чугунные воздухоподогреватели	34
VII. Монтаж специальных приборов котлов	35
Водоуказательные приборы	—
Регулирующие клапаны	36
Предохранительные клапаны	—
Сажеочистные устройства	37
VIII. Монтаж топочных устройств	38
Ручные решетки	—
Полумеханические и механические решетки	39
Горелки и форсунки	42
Топочная гарнитура	43
Непрерывное механизированное шлакоудаление	—
IX. Монтаж пыле-газовоздухопроводов и питателей угля и пыли	44

Монтаж пыле-газовоздухопроводов 44
Монтаж питателей угля, пыли и пылевых шнеков . . 48
X. Сварка 51
Общие указания . . . . . —
Электроды, проволока и контроль их качества . . . 52
Сварка труб, предназначенных к работе под давлением 55
Сварка каркасных конструкций и пыле-газовоздухопроводов 58
XI. Сдача и приемка смонтированного котельного оборудования . . . . . —
Поузловая приемка 59
Гидравлическое испытание котла . . . . . —
Проверка вспомогательного оборудования 62
Очистка внутренних поверхностей котла . . . . . —
Испытание котла на паровую плотность 64
Испытание котла под нагрузкой 66
Приложение 1. Перечень оборудования, на монтаж которого распространяется настоящий выпуск Технических условий 67
Приложение 2. Перечень стандартов на оборудование и материалы, применяемые при монтаже котельных установок 68
Приложение 3. Контроль сварных соединений труб котла, предназначенных к работе под давлением (выписка из «Правил устройства и безопасной эксплуатации паровых котлов» Госгортехнадзора) 69

ГОССТРОЙ СССР
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
НА МОНТАЖ КОТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

* * *

Госстройиздат
Москва, Третьяковский проезд, д. 1

* * *

Редактор издательства В. В. Петрова
Технический редактор А. А. Михеева
Корректор Г. П. Лапшина

Сдано в набор 7/IX-1962 г. Подписано к печати. 11/X-1962 г.
Бумага 84×108$^{1}/_{32}$=1,18 бум. л. 3,8) усл. печ. л. (4,0 уч.-изд. л.).
Тираж 5000 экз. Изд. № XII-7421 Зак. № 2014. Цена 20 к.

Типография № 1 Государственного издательства литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, г. Владимир

gost.e-ecolog.ru