



#### 2.4.6. Требования к изготовлению сужающих устройств.

2.4.6.1. Область применения, метод определения расхода, общие требования к условиям измерений, установка стандартных сужающих устройств (далее СУ) - по ГОСТ 8.563.1 и ГОСТ 8.563.2.

2.4.6.2. Конструкция и размеры, требования к изготовлению сопел, диафрагм и устройств для отбора давления должны соответствовать ГОСТ 8.563.1 (разделы 6, 7, 8, 9), настоящему стандарту.

2.4.6.3. Обозначения, термины и определения, на которые даны ссылки - по ГОСТ 8.563.1 разделы 3, 4, 8 и 9.

2.4.6.4. Технические требования распространяются на:

- фланцевые разъемные СУ;
- сварные неразъемные СУ (далее ВСУ), применяемые для технологического контроля и регулирования расхода пара и питательной воды в замкнутой тепловой схеме энергетических установок электростанций.

2.4.6.5. Соответствие геометрических параметров требованиям ГОСТ 8.563.1 подтверждают:

- для разъемных СУ - калибровкой при изготовлении и при проведении периодической проверки через установленные интервалы времени в зависимости от надежности работы в условиях эксплуатации;

- для неразъемных ВСУ - проводят калибровку при изготовлении и не подвергают периодической проверке в течение всего расчетного ресурса эксплуатации.

2.4.6.6. Фланцевые СУ поставляются собранными с помощью крепежных деталей. Допускается сопла, диафрагмы и кольцевые камеры поставлять в отдельной упаковке, исключающей возможность повреждения при транспортировке.

2.4.6.7. При изготовлении ВСУ должны быть приняты меры, исключающие попадание в кольцевые успокоительные камеры посторонних предметов и грязи.

После сварки на период транспортирования, хранения и монтажа отверстия для отборов импульса давления должны быть заглушены пробками.

2.4.6.8. Поставка СУ Заказчику должна производиться с двумя парами отборов.

При необходимости количество отборов изменяют разделением или объединением потоков с помощью тройников.

2.4.6.9. Патрубки измерительного трубопровода (далее патрубки ИТ) с кольцевыми успокоительными камерами изготавливают цельными или сварными из двух частей.

2.4.6.10. Изготовление цельных патрубков ИТ или их частей ковкой или штамповкой должно выполняться с соблюдением требований настоящего стандарта, в зависимости от принятого способа.

На наружной поверхности цельноштампованных патрубков ИТ допускаются без удаления технологические уклоны, не вызывающие уменьшения толщины стенки ниже предельного значения, установленного чертежами и стандартами.

2.4.6.11. При изготовлении сваркой из двух частей без последующей проточки патрубков ИТ по внутреннему диаметру  $D_{20}$ , перед соплом или диафрагмой и за ними на расстоянии  $2 D_{20}$  не должно быть сплошного или прерывистого превышения проплава или вогнутости корня шва.

В местах зачистки корня шва механическим способом размер  $D_{20}$  должен удовлетворять требованиям чертежей.

2.4.6.12. Для сварных швов ВСУ, выполняемых на предприятии-изготовителе, форму и размеры кромок и швов допускается устанавливать

технологическими инструкциями при соблюдении остальных требований "Основных положений по сварке".

2.4.6.13. СУ изготавливают из коррозионно и эррозионно-стойкого по отношению к среде материала, температурный коэффициент линейного расширения которого известен в рабочем диапазоне температур. Допускается изготавливать сопла и диафрагмы из того же материала, что и патрубки, с наплавкой рабочих поверхностей коррозионно и эррозионно-стойкими материалами по технологическому процессу, согласованному с головной организацией по материалам и сварке.

2.4.6.14. Сварной шов между патрубками должен выполняться с проплавлением основного металла сопел и диафрагм по всему периметру.

При изготовлении патрубков и сопел (диафрагм) из материалов разных структурных классов, на наружной поверхности сопел и диафрагм выполняют проточку с последующей заваркой сварочными материалами, допущенными к выполнению сварного соединения патрубков.

Размеры проточки и наплавки должны указываться в технологической инструкции на сварку или на чертеже.

Для обеспечения контроля шва и прилегающих к нему зон основного металла ультразвуковой дефектоскопией, усиление сварного шва в месте сварки сопел или диафрагм должно быть удалено обточкой.

2.4.6.15. Патрубок ИТ перед СУ (или корпусом кольцевой камеры) должен быть цилиндрическим на длине не менее  $2 D_{20}$ . Указанное условие выполняется, если значение диаметра  $D_{20}$  измеренное в любом месте отличается не более чем на  $\pm 0,3\%$  от его среднего значения.

2.4.6.16. Среднее значение диаметра  $D_{20}$  определяют как среднее арифметическое значение результатов измерений не менее чем в трех поперечных сечениях патрубка ИТ, а в каждом из сечений - не менее чем в

четырёх диаметральных направлениях, расположенных под одинаковым углом друг к другу:

а) для диафрагм с угловым отбором давления и сопел ИСЛ 1932 первое сечение выбирают непосредственно у входного торца СУ или переднего торца кольцевой камеры (при ее наличии), второе - на расстоянии  $0,25 D_{20}$ , третье - на расстоянии  $0,5 D_{20}$ ;

б) для диафрагм с фланцевым отбором давления первое сечение выбирают на расстоянии 25,4 мм от входного торца СУ, второе на расстоянии  $0,25 D_{20}$  от первого, третье - на расстоянии  $0,25 D_{20}$  от второго.

Погрешность измерительного инструмента не должна превышать  $\pm 0,1\%$

2.4.6.17. Диаметр  $D_{20}$  патрубка ИТ за СУ на длине не менее  $2 D_{20}$  от его входного торца не должен отличаться более чем на  $\pm 0,3\%$  от среднего диаметра патрубка ИТ перед СУ. Оценка может быть дана по результатам одного измерения.

2.4.6.18. Маркировка ВСУ должна предусматривать обозначение направления движения среды от входного торца СУ к выходному.

2.4.6.19. Неперпендикулярность входного торца СУ к оси патрубка ИТ должна быть в пределах  $\pm 1^\circ$ . При сборке ВСУ должна быть обеспечена плотность прилегания торцов патрубков ИТ к диафрагме или соплу по всему периметру.

2.4.6.20. Корпус кольцевой камеры устанавливают соосно ИТ таким образом, чтобы ни один элемент камеры не выступал во внутреннюю полость ИТ.

2.4.6.21. Значение допустимого смещения оси отверстия  $d_{20}$  сопел и диафрагм относительно осей отверстий  $D_{20}$  патрубков после сварки ВСУ указывают в чертежах сопел и диафрагм и обеспечивают технологическим процессом изготовления по результатам контроля измерением смещения оси отверстия  $d_{20}$  относительно наружного диаметра сопел и диафрагм и оси

отверстия  $D_{20}$  относительно диаметра расточки успокоительной камеры  $D_1$  патрубков (см. черт. 11).

2.4.6.22. Оси отверстий для отбора давления в патрубках ИТ должны пересекаться под прямым углом в пределах  $\pm 3^\circ$ .

2.4.6.23. В месте выхода в патрубок ИТ отверстие должно иметь круглое сечение. Кромки его должны быть заподлицо с внутренней поверхностью патрубка ИТ, насколько возможно, острыми. Для исключения заусенцев на внутренних кромках отверстий допускается их притупление радиусом не более  $1/10$  диаметра отверстия для отбора давления.

Не допускаются неровности на внутренней поверхности соединительного отверстия, на кромке отверстия, просверленного в стенке патрубка ИТ, или на стенке патрубка ИТ вблизи отверстия для отбора давления.

Выполнение требований п.п. 2.4.6.22 и 2.4.6.23 контролируется внешним осмотром.

2.4.6.24. Отверстия для отбора давления должны быть круглыми и цилиндрическими на длине, превышающей в 2,5 раза диаметр этого отверстия. Длину измеряют от внутренней стенки кольцевой камеры ИТ. Округлость и цилиндричность отверстий устанавливается визуальным контролем. Отверстия для отбора давления перед СУ и за ним не должны отличаться друг от друга не более чем на 0,1 мм.

2.4.6.25. Все поверхности корпуса кольцевой камеры, соприкасающиеся со средой, должны быть чистыми.

2.4.6.26. В рабочих чертежах буквенные обозначения составных частей диафрагм и их геометрических размеров должны соответствовать ГОСТ 8.563.1 раздел 8 рис. 3.

2.4.6.27. Приведенные в п. 2.4.6.29 требования относятся только к той части диафрагмы, которая находится внутри диаметра  $D_{20}$  патрубка ИТ.

2.4.6.28. Дополнительные требования на изготовление симметричных диафрагм, предназначенных для измерения расхода сред, идущих в прямом и обратном направлениях, оговаривают в рабочих чертежах.

2.4.6.29. Поверхность входного торца А диафрагмы должна быть плоской. Диафрагму считают плоской, если наклон прямой линии, связывающий две любые точки ее торцевой поверхности А, относительно плоскости, перпендикулярной к ее оси, менее  $0,005 (0,3^\circ)$ .

2.4.6.30. Выходной торец диафрагмы должен быть плоским и параллельным входному торцу.

2.4.6.31. Значения толщины  $E_d$ , измеренные в любой точке поверхности диафрагмы, не должны отличаться между собой более чем на  $0,001D_{20}$ .

2.4.6.32. Шероховатость  $R_a$  поверхности входного торца и конической поверхности со стороны выходного торца диафрагмы должна быть не более или равна  $10^{-1} d_{20}$  в пределах круга диаметром не менее  $D_{20}$ , концентрично отверстию диафрагмы  $d_{20}$ .

2.4.6.33. Шероховатость поверхности выходного торца диафрагмы должна быть  $R_a \leq 0,01$  мм.

2.4.6.34. Состояние поверхности выходного торца диафрагмы допускается оценивать внешним осмотром.

2.4.6.35. Значения длины цилиндрической части отверстия диафрагмы  $e$ , измеренные в любом месте, не должны различаться между собой более чем на  $0,001 D_{20}$ .

2.4.6.36. Входная кромка G и выходные кромки H и I не должны иметь притуплений и заусенцев, заметных невооруженным глазом.

2.4.6.37. Входная кромка G должна быть острой, радиус ее закругления должен быть не более 0,05 мм. Это требование проверяют внешним осмотром невооруженным глазом по отсутствию отражения светового луча от входной кромки (в этом случае радиус принимают равным 0,05 мм) или непосредственным измерением.

2.4.6.38. За значение диаметра  $d_{20}$  цилиндрической части отверстия принимают среднее значение результатов не менее четырех измерений диаметров, расположенных под равными углами с отклонением  $\pm 0,5^\circ$ . При этом погрешность измерительного инструмента должна быть не более 0,02%.

2.4.6.39. Отверстие диафрагмы должно быть цилиндрическим, а его ось должна быть перпендикулярна к входному торцу диафрагмы в пределах  $\pm 0,5^\circ$ .

Результаты отдельных измерений диаметра отверстия не должны отличаться от среднего значения более чем на 0,05%. Шероховатость поверхности Ra отверстия не должна быть более  $10^{-5} d_{20}$ .

2.4.6.40. Взаимное расположение кольцевых камер перед диафрагмой и за ней необязательно должно быть симметричным. Однако обе камеры должны соответствовать требованиям, установленным ГОСТ 8.563.1 и настоящим стандартом.

2.4.6.41. В рабочих чертежах буквенные обозначения основных частей сопел и их геометрических размеров должны соответствовать ГОСТ 8.563.1 раздел 9, рис. 6.

2.4.6.42. Значение диаметра  $d_{20}$  горловины *E* сопла определяют как среднее значение результатов измерений не менее чем в четырех приблизительно равноотстоящих друг от друга направлениях. Горловина должна быть цилиндрической. Значение любого диаметра в любом поперечном сечении не должно отличаться от среднего значения более чем на 0,05%. При этом погрешность измерительного инструмента не должна превышать 0,02%.

2.4.6.43. Профиль сужающейся входной части сопла проверяют с помощью шаблона. Значения любых двух диаметров сужающейся входной части, измеренные в одной плоскости, перпендикулярной к оси сопла, не должны различаться между собой более чем на  $\pm 0,1\%$  их среднего значения.



2.4.6.44. Параметр шероховатости поверхности входного торца и горловины сопла  $Ra \leq 10^{-4} d_{20}$ .

2.4.6.45. Чистота обработки профиля задней поверхности сопла должна быть не более 0,01 мм.

2.4.6.46. Профильная часть отверстия сопел должна быть выполнена с плавным сопряжением дуг. Отклонения от номинального значения размеров радиусов дуг должны удовлетворять требованиям рабочих чертежей.

2.4.6.47. Выходная кромка цилиндрической части отверстия сопла должна быть острой, без заусенцев, зазубрин, фаски или закругления.

2.4.6.48. После сварки патрубков с соплами и диафрагмами или термической обработки ВСУ допускается выполнять доводку размера  $d_{20}$ , припуск на доводку устанавливают технологическим процессом.

В зонах, прилегающих к соплам и диафрагмам после сварки, допускается деформация проточенной поверхности вследствие усадки металла шва с высотой неровностей не более 0,3%  $D_{20}$ .

2.4.6.49. На внутренней поверхности патрубков ВСУ окалина, вследствие термической обработки, должна быть удалена.

В зонах, прилегающих к сварным швам, поверхностное окисление металла, вследствие термического воздействия сварки, не удаляют.