РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

ТУРБИНЫ ПАРОВЫЕ, ГАЗОВЫЕ И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

РТМ 108.020.26—77

Издание официальное

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Всесоюзным проектно-технологическим институтом энергетического машиностроения

Главный инженер	В. С. ПИСАРЕНКО
Главный конструктор проекта	В. П. ЛУПЕЕВ
Зав. сектором стандартизации	М. Ф. АКАТОВА
Руководитель темы	А. Г. ПЕТЕРМАН
Ответственные исполнители	А. М. МИХАЛЮК, Г. В. КОВАЛЬСКАЯ

ВНЕСЕН И ПОДГОТОВЛЕН К УТВЕРЖДЕНИЮ Техническим Управлением Министерства энергетического машиностроения

Начальник Технического управления	В. П. ПЛАСТОВ
Начальник отдела стандартизации и метрологии	В. А. ГОТОВЦЕВ

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Указанием Министерства энергетического машиностроения от 23.03.77 № ПС-002/2404

Заместитель министра	П. О. СИРЫЙ

УДК 621-135:621.791.052.08 (088.75) Группа В09

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Турбины паровые, газовые и гидравлические
Основные положения по контролю качества сварных соединений

РТМ 108.020.26-77

Взамен РТМ 24.020.26-74

Указанием Министерства энергетического машиностроения

от 23 марта 1977 г. № ПС-002/2404

срок действия установлен с 01.07. 1977 г.

до 01.07 1980 г.

Настоящий руководящий технический материал (РТМ) распространяется на сварные соединения стационарных паровых, газовых и гидравлических турбин.

РТМ устанавливает основные положения и требования по контролю качества сварных соединений турбин и нормы оценки качества сварных соединений, изготовляемых для нужд народного хозяйства и для поставки на экспорт.

РТМ не распространяется на сварные соединения роторов паровых и газовых турбин, рабочих колес и валов гидравлических турбин.

Требования по контролю этих соединений устанавливаются специальными нормативно-техническими документами, утвержденными в установленном порядке.

РТМ обязателен для предприятий и организаций турбостроения

I. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Контроль сварных соединений должен производиться в соответствии с требованиями настоящего РТМ и технической документации, согласованной и утвержденной в установленном порядке и обеспечиваться необходимой контрольной аппаратурой и оснасткой.

Формы и комплектность технологической документации контроля - по стандартам ЕСТД.

I.2. В случае проведения термической обработки сварных соединений производится контроль правильности выполнения термической обработки.

I.3. Результаты контроля качества сварных соединений и их термической обработки должны быть зафиксированы в соответствующих документах.

I.4. Служба технического контроля должна вести постоянный статистический учет всех недопустимых дефектов, выявленных при контроле сварных соединений турбин.

Сводная ведомость недопустимых дефектов, обнаруженных в сварных соединениях, должна составляться ежеквартально.

I.5. В случае систематического появления в сварных соединениях дефектов одного типа, должен быть проведен анализ и намечены мероприятия по улучшению качества.

I.6. Дефекты сварных соединений, выходящие за пределы норм, установленных настоящим РТМ, должны быть исправлены по технологии предприятия-изготовителя.

Исправленные участки должны контролироваться вновь всеми методами контроля, предусмотренными для данного сварного соединения.

I.7. Сварные соединения, входящие в сборочные единицы турбин и поставляемые по кооперации заводами других отраслей, должны изготавливаться по техническим условиям, разработанным с учетом требований настоящих РТМ и согласованным предприятием-изготовителем турбин.

I.8. Сварные соединения турбин, поставляемых на экспорт, должны отвечать требованиям ОСТ 108.001.102-76. При этом требования по контролю качества сварных соединений могут отличаться от рекомендуемых настоящими РТМ в зависимости от требований Иностаказчика, согласованных с предприятиями-изготовителями (Поставщиками). Эти отличия должны быть отражены в технической документации.

I.9. При поставке турбин на экспорт методики, материалы и оборудование, применяемые при радиографическом и ультразвуковых методах контроля, должны быть согласованы с Иностаказчиком.

I.10. При входном контроле Заказчик должен применять те методы контроля, которые указаны в чертеже для данного сварного соединения.

I.II. Требования по безопасности при контроле качества сварных соединений должны определяться в зависимости от метода контроля по соответствующим стандартам системы безопасности труда.

I.I2. Контроль качества сварных соединений и оформление документации на изделия, подведомственные Госгортехнадзору СССР, производится в соответствии с правилами Госгортехнадзора СССР.

2. ГРУППЫ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

2.1. Группы сварных соединений в зависимости от степени их ответственности, должны соответствовать приведенным в табл.1.

Таблица 1

Группа сварных соединений	Характеристика свариваемых изделий	Вид турбины
I	Сварно-литые, сварно-кованые конструкции Трубопроводы из легированных сталей Особо ответственные конструкции из углеродистых сталей	Паровая
	Несущие конструкции цилиндров турбин с рабочим давлением 3МПа (30 кгс/см^2) и выше или с температурой газа 550°С и более Трубопроводы газа и жидкого топлива Маслопроводы смазки и регулирования	Газовая
	Конструкции, рассчитываемые на прочность, в которых напряжения превышают 50% предела текучести свариваемого материала Конструкции, не рассчитываемые на прочность, но несущие большие динамические или вибрационные нагрузки Конструкции, разрушение которых может привести к крупной аварии Маслопроводы смазки и регулирования	Гидравлическая
2	Маслопроводы Грузозахватные детали, привариваемые к деталям турбин	Паровая

Продолжение табл.1

Группа сварных соединений	Характеристика свариваемых изделий	Вид турбины
2	Несущие конструкции цилиндров турбин с рабочим давлением до 3МПа (30 кгс/см^2) при температуре газа менее 550°С Коллекторы камер сгорания Блок внутренних подшипников Грузозахватные детали, привариваемые к деталям турбин Входные и напорные патрубки подогревателей Конструкции охлаждаемых лопаток Узлы регулирования	Газовая
	Конструкции, рассчитываемые на прочность, в которых напряжения составляют по величине от 20 до 50% предела текучести свариваемого материала Ответственные конструкции, не подвергающиеся термообработке Сварные соединения, расположенные в зоне кавитационного или абразивного износа Конструкции, проверка на плотность и прочность которых не может быть произведена обычными испытаниями (контроль гидравлическим давлением, методом смачивания керосином и т.д.) Конструкции, разрушений которых может привести к необходимости сложных ремонтов	Гидравлическая
3	Конструкции из углеродистых сталей, к которым предъявляются повышенные требования Диафрагмы Выхлопные части	Паровая

Продолжение табл.I

Группа сварных соединений	Характеристика свариваемых соединений	Вид турбины
3	Вспомогательные аппараты Воздухоохладители Подогреватели Маслобаки Воздуховоды высокого давления Пламенные трубы камер сгорания Диафрагмы компрессоров Входной и выходной патрубки турбодетонатора, работающего на использовании давления природного газа	Газовая
	Конструкции, не вошедшие в I и 2 группы	Гидравлическая
4	Конструкции, не вошедшие в I, 2, 3 группы	Паровая Газовая

2.2. Установление групп сварных соединений производится разработчиком чертежей турбин по согласованию с отделом главного сварщика и службами предприятия-изготовителя турбин, осуществляющими контроль.

В процессе проектирования и разработки рабочей документации допускается дифференциация групп сварных соединений в пределах одной сборочной единицы в зависимости от степени ответственности сварного соединения.

8. ВИДЫ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

8.1. Применяются следующие виды контроля сварных соединений:

входной контроль;

операционный контроль;

приемочный контроль.

8.2. Объекты входного контроля и его содержание должны соответствовать требованиям табл.2.

Таблица 2

Объект контроля	Содержание контроля
Свариваемые материалы (полуфабрикаты и др.)	Контроль соответствия сертификатов или паспортов материалов требованиям стандартов или технических условий Визуальный и измерительный контроль Проверка правильности маркировки и клеймения Отбор проб и направление их на испытание и анализ для контроля соответствия химического состава и механических свойств данным, приведенным в сертификатах и паспортах (только при наличии соответствующих требований в конструкторской документации)
Сварочные материалы и их хранение	Контроль соответствия сертификатов требованиям стандартов или технических условий Контроль сварочно-технологических и других показателей, предусмотренных нормативно-технической документацией, действующей на предприятии-изготовителе турбин Контроль прокалки в случае необходимости ее проведения Контроль соблюдения правил хранения

Продолжение табл.2

Объект контроля	Содержание контроля
Вновь поступившее сварочное оборудование и приспособления	Контроль соответствия паспортам или техническим условиям.

Примечания: 1. Заключение о годности материалов и полуфабрикатов должно удостоверяться техническим контролем предприятия-изготовителя.

2. Номенклатура служб и должностных лиц, ответственных за проведение контроля по каждому из объектов, приведенных в табл.2, устанавливается предприятием-изготовителем.

3. Кромки литых деталей, подлежащих сварке, на ширине 100 мм, должны быть подвергнуты контролю методами, предусмотренными для данного сварного соединения. Выявленные дефекты не должны превышать норм, установленных техническими условиями на отливки, а в околошовной зоне на ширине 20 мм, кроме того, и норм, установленных настоящим РТМ для соответствующих сварных соединений.

3.3. Объекты операционного контроля и его содержание должны соответствовать табл.3.

Таблица 3

Объект контроля	Содержание контроля
Подготовка под сварку	Визуальный контроль обработанных кромок и поверхностей для выявления внешних пороков металла (раковин, плен, волосовин, закатов, расслоений и др.) Измерительный контроль геометрических и конструктивных размеров на соответствие их чертежам или техническим условиям

Продолжение табл.3

Объект контроля	Содержание контроля
Подготовка под сварку	Контроль маркировки Контроль соответствия способов обработки технологическому процессу Контроль соответствия квалификации сварщиков требованиям технологического процесса Контроль основных параметров сборочно-оварочных приспособлений
Сборка под сварку	Контроль наличия клейма технического контроля или документации, подтверждающей приемку подготовки изделий под сварку Измерительный контроль конструктивных элементов на соответствие чертежам и технологическим процессам Визуальный контроль на отсутствие окалины, ржавчины, масла и др.загрязнений на поверхности кромок и прилегающей к ним зоны Контроль правильности сборки деталей и их крепления в сборочных приспособлениях Контроль количества прихваток и правильности их выполнения
Сварка	Контроль рабочего состояния сварочного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры Контроль соответствия режимов сварки и последовательности выполнения операций требованиям технологического процесса, в том числе: контроль соблюдения очередности выполнения швов и последовательности наложения валиков; контроль температуры предварительного и сопутствующего подогрева, если подогрев предусмотрен технологическим процессом; контроль качества зачистки предыдущих валиков перед наложением последующего;

Продолжение табл.3

Объект контроля	Содержание контроля
Сварка	контроль качества выборки корня шва; измерительный контроль размеров конструктивных элементов выполненного сварного соединения; контроль клеймения сварного соединения
Термическая обработка сварных соединений	Контроль рабочего состояния термического оборудования и регистрирующих самопишущих приборов Контроль соблюдения условий, обеспечивающих свободное расширение изделий и предохраняющих от деформации под действием их собственной массы Контроль проведения термической обработки непосредственно после окончания сварочных работ, если это требование оговорено в технологическом процессе Соответствие режимов термической обработки требованиям технологического процесса

Примечание. Маркирование (клеймо сварщика) сварных швов должно выполняться на специально зачищенной площадке размером 30 х 30 мм на расстоянии 80-100 мм от края шва, если другие требования не предусмотрены чертежом или технологическим процессом.

3.4. Методы контроля, условное обозначение категории приемочного контроля и полнота охвата контролем в зависимости от группы сварного соединения должны соответствовать требованиям табл.4.

Таблица 4

Группа сварных соединений	Наименование методов контроля	Условное обозначение категория контролл	Полнота охвата контролем
I	Визуальный и измерительный контроль	КIа	Сплошной
	Контроль магнитопорошковым методом	КIб	
	Контроль радиографическим методом	КIв	Сплошной (с учетом примечания 4)
	Контроль ультразвуковыми методами	КIг	
2	Визуальный и измерительный контроль	К2а	Сплошной
	Контроль радиографическим методом	К2в	Сплошной – сварных соединений паровых турбин, выборочный – 50% для сварных соединений газовых и гидравлических турбин (с учетом примечания 4).
	Контроль ультразвуковыми методами	К2г	
	Контроль смачиванием керосином швов, к которым предъявляются эксплуатационные требования по непроницаемости (только для сварных соединений газовых турбин)	К2д	Сплошной, за исключением мест недоступных контролю
3	Визуальный и измерительный контроль	К3а	Сплошной
	Контроль смачиванием керосином швов, к которым предъявляются эксплуатационные требования по непроницаемости	К3д	Сплошной, за исключением мест недоступных контролю

Продолжение табл.4

Группа сварных соединений	Наименование методов контроля	Условное обозначение категории контроля	Полнота охвата контролем
4	Визуальный и измерительный контроль	К4а	Сплошной

Примечания: 1. Контроль и приемка сварных диафрагм производится по ОСТ 24.021.04.

2. Для сварных соединений промежуточных валов газовых турбин контроль магнитопорошковым методом производить после контроля радиографированием.

3. Пересечения и сопряжения сварных соединений I и 2 группы обязательно контролируются радиографическим и ультразвуковыми методами. При выборочном контроле этот контроль является дополнительным.

4. В случае недоступности или технической невозможности радиографического и ультразвуковых методов контроля, контроль сварных соединений производится магнитопорошковым методом, травлением, вскрытием, послойным контролем шва в процессе сварки или другими методами, оговоренными в чертеже.

5. В случае выборочного контроля контролируемые участки должны равномерно распределяться по длине каждого из контролируемых швов. При контроле сварных швов трубопроводов контролируется соответствующий процент от длины каждого стыка труб с наружным диаметром 133 мм и более и соответствующий процент стыков, сваренных каждым сварщиком (но не менее одного стыка на каждого сварщика), при меньшем диаметре труб.

3.5. Указание категории контроля сварного соединения приводится в конструкторской документации условным обозначением по табл.4.

Например: К1абвг

где К – контроль сварных соединений;

1 – группа сварного соединения;

а – визуальный и измерительный контроль;

б – контроль магнитопорошковым методом;

в – контроль радиографическим методом;

г – контроль ультразвуковыми методами.

Указание категории контроля сварного соединения помещается под линией-выноской в соответствии с ГОСТ 2.312-72.

ГОСТ 5264-69-С9

К1абвг

В технических требованиях или таблице швов на чертеже должна приводиться ссылка на настоящий РТМ.

3.6. Если в изделии все сварные соединения относятся к одной категории контроля и контролируются одними и теми же методами, то это указывается в технических требованиях чертежа; в остальных случаях категория контроля проставляется в чертеже на каждом сварном соединении.

3.7. Контроль следует производить по соответствующим государственным стандартам: ГОСТ 7512-75 "Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод"; ГОСТ 14782-76 "Контроль неразрушающий. Швы сварные. Методы ультразвуковые";

ГОСТ 6996-66 "Сварные соединения. Методы определения механических свойств";

ГОСТ 7122-75 "Швы сварные и металл наплавленный. Методы отбора проб для определения химического состава";

ГОСТ 21105-76 "Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод".

Контроль методами, не регламентированными государственными и отраслевыми стандартами, следует производить по техническим условиям, или инструкциям, разработанным и утвержденным в установленном порядке.

3.8. Если при выборочном контроле радиографическим или ультразвуковыми методами обнаруживаются недопустимые дефекты, то полнота охвата контролем удваивается.

3.9. Сварные соединения из теплоустойчивых сталей после термической обработки проходят выборочный контроль твердости металла шва с целью проверки качества выполнения термической обработки. Полнота охвата контролем и нормы твердости указываются в чертежах.

3.10. Сварные соединения (образцы-свидетели) сталей аустенитного класса подвергаются, если это оговорено в чертеже, испытаниям на склонность к межкристаллитной коррозии.

3.11. В отдельных случаях для сварных соединений I и 2 группы (включая места пересечения и сопряжения сварных швов) допускается применение одного из методов контроля - радиографического или ультразвуковых, если это оговорено в чертеже.

3.12. Сварные соединения третьей и четвертой группы подлежат радиографированию в случае дополнительных требований заказчика.

3.13. Разрешается заменять магнитопорошковый метод контроля травлением или капиллярной дефектоскопией.

3.14. В случаях, оговоренных чертежами, допускается применение дополнительных методов контроля, не приведенных в табл.4 (стилоскопирование, вскрытие и др.). Эти методы должны пройти производственную проверку в установленном на предприятии-изготовителе порядке.

3.15. Условные обозначения методов контроля, не вошедших в табл.4, должны соответствовать указанным в табл.5.

Таблица 5

Наименование методов контролл	Условное обозначение метода контроля
Контроль красками и люминафорами	е
Метод технологической пробы	ж
Металлографический метод	з
Магнитно-индукционный метод	и
Контроль вскрытием	к
Обдув сжатым воздухом	л
Контроль воздушным давлением	м
Контроль аммиаком	н
Контроль гидравлическим давлением	о
Метод испытания течеискателями	п
Отбор проб для химического и спектрального анализа металла шва	р
Измерение твердости различных участков сварного соединения и наплавленного металла	с
Испытание сварного соединения на статическое растяжение	т

Продолжение табл.5

Наименование методов контроля	Условное обозначение метода контроля
Испытание сварного соединения на статический изгиб	у
Испытание сварного соединения на ударный изгиб	ф
Испытание металла шва на статическое растяжение	х
Испытание металла различных участков сварного соединения на ударный изгиб	ц
Испытание металла различных участков сварного соединения на стойкость против механического старения	ч
Контроль травлением	щ

Примечание. При применении других методов контроля, не предусмотренных настоящим РТМ, методы контроля обозначаются последующими буквами русского алфавита. При этом, конкретный метод контроля оговаривается в технических требованиях чертежа сварного соединения.

3.16. Нормы оценки качества сварных соединений при приемочном контроле должны соответствовать указанным в разделе 4 настоящего РТМ.

4. НОРМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

4.1. В настоящем РТМ использована следующая терминология:

4.1.1. Пора – любое объемное включение округлой формы с соотношением максимальных размеров не более трех.

4.1.2. Удлиненный дефект – объемное включение удлиненной формы с соотношением максимальных размеров более трех.

Примечание. Соотношение максимальных размеров включения определяют как частное от деления максимального линейного размера данного включения на его наибольший размер во взаимно-перпендикулярном направлении.

4.1.3. Изолированная пора (включение) – пора, отстоящая от любой смежной поры на расстоянии не менее шестикратного максимального линейного размера большей из пор, при номинальной толщине свариваемых деталей менее 15 мм и на расстоянии свыше 25 мм при номинальной толщине свариваемых деталей 15 мм и более.

4.1.4. Неизолированная пора (включение) – пора, отстоящая от какой-либо смежной поры на расстоянии менее установленного п.4.1.3. для изолированных пор.

4.1.5. Общая пористость – совокупность изолированных и неизолированных пор.

4.1.6. Цепочка пор – совокупность включений в количестве более 3 при их расположении на прямой линии, пересекающей включения или касающейся их краёв.

4.2. Наружные и внутренние дефекты, выходящие за пределы норм, установленных настоящим РТМ, не допускаются.

4.3. Нормы оценки наружных дефектов приведены в табл.6.

Таблица 6

Поры наружных дефектов

Наименование дефектов	Номинальная толщина сваренных деталей $S_н$, мм	Расчётная формула			Максимально-допустимый размер дефекта, мм			Количество дефектов на любые 100 мм протяжённости шва, шт.
		Группа изделия						
		I	2	3 и 4	I	2	3 и 4	
Трещины, надрывы и другие плоскостные и линейные дефекты всех видов (несплавления, подрезы и др.) наплавленный, незаваренные прожоги сварные, незаплавленные кратеры и их вывод на основной металл, непровары, кроме случаев, оговорённых в п.п.4.6, 4.10. Поры и удлинённые дефекты с расстоянием между ними менее трехкратного максимального линейного размера наибольшего дефекта	Не ограничивается	-			Дефекты не допускаются			-
Поры и удлинённые дефекты с расстоянием между дефектами не менее трехкратного линейного размера наибольшего дефекта	До 5	$0,15 S_н \leq 3,0$	$0,20 S_н \leq 4,0$	$0,25 S_н \leq 5,0$	0,6	0,8	I,0	3
	Св.5 до 7 вкл.				0,9	I,2	I,5	
	Св.7 до 9 вкл.				I,2	I,6	2,0	4
	Св.9 до II вкл.				I,5	2,0	2,5	
	Св.II до I4 вкл.				I,8	2,4	3,0	
	Св.I4 до I8 вкл.				2,4	3,2	4,0	5
	Св.I8				3,0	4,0	5,0	

Наименование дефектов	Номинальная толщина сваренных деталей $S_н$, мм	Расчетная формула	Максимально-допустимый размер дефекта, мм			Количество дефектов на любые 100 мм протяженности шва, шт.
			Группа изделия			
			I	2	3 и 4	
Несоответствие элементов сварного шва требованиям чертежа	Не ограничивается	-	Не допускается			-
Глубина западания между валиками и чешуйчатое строение поверхности шва	До 5	$0,15S_н^{0,2} < 1,2$	0,5			-
	Св.5 до 7 вкл.		0,7			
	Св.7 до 10 вкл.		1,0			
	Св.10		1,2			

Примечание. В качестве номинальной толщины сваренных деталей берется номинальная толщина наименьшей из сваренных деталей

4.4. Контроль внутренних дефектов должен производиться после удаления недопустимых наружных дефектов, что должно быть удостоверено службой технического контроля.

4.5. В сварных соединениях не допускаются следующие внутренние дефекты:

трещины,

свищи,

непровары по сечению шва (за исключением непроваров в корне шва по пп.4.6; 4.10).

4.6. Допускаются непровары в корне шва сварных соединений, доступных для сварки только с одной стороны и выполняемых без подкладок; размеры непроваров по высоте шва не более 0,1 номинальной толщины свариваемых деталей, но не более 2 мм.

Длина единичного непровара не должна превышать 0,05 протяженности шва или внутреннего периметра соединений из труб.

Суммарная длина непроваров не должна превышать 0,2 протяженности шва или внутреннего периметра соединений из труб.

4.7. При контроле поверхности сварного соединения магнитопорошковым методом, травлением или другими аналогичными методами нормы по размерам допустимых дефектов уменьшаются в 2 раза по сравнению с приведенными в табл.6.

4.8. При оценке качества сварных соединений по результатам радиографирования для первой группы сварных соединений следует руководствоваться следующими нормами:

4.8.1. Максимальный линейный размер изолированных пор не должен превышать норм, указанных в табл.7.

Таблица 7

мм

Номинальная толщина сваренных деталей, $S_н$	Максимальный линейный размер изолированных пор
До 10	$0,3\,S_н$
Св.10 до 40 вкл.	$0,1\,S_н + 2$
Св.40	6,0

4.8.2. Максимальный линейный размер неизолированных пор не должен превышать $0,2\,S_н$ при $S_н$ до 15 мм и 3 мм при $S_н$ свыше 15 мм.

4.8.3. Допустимое суммарное количество изолированных и неизолированных пор на любых 100 мм протяженности шва не должно превышать $15 + 0,35|S_н|$ штук при $S_н$ до 100 мм и 50 штук при $S_н$ свыше 100 мм.

4.8.4. Приведенная суммарная площадь общей пористости на любых 100 мм протяженности шва не должна превышать $|S_н|$ мм^2.

Примечания: 1. Приведенная площадь каждой поры (включения) определяется как произведение максимального линейного размера данной поры на его наибольший размер во взаимно-перпендикулярном направлении.

2. Суммарная приведенная площадь общей пористости определяется как сумма приведенных площадей отдельных пор.

4.8.5. На любом участке сварного шва протяженностью 20 мм приведенная суммарная площадь общей пористости не должна превышать $0,6|S_н|$ мм^2.

4.8.6. В цепочках пор (включений) расстояния между ближайшими краями двух соседних пор не должно быть менее двукратного максимального фактического размера большей из двух рассматриваемых пор.

В случае, если близко расположенные поры укладываются в допустимые размеры удлиненного включения, то они могут быть учтены как удлиненное включение с исключением их площади из площади общей пористости.

4.8.7. Допускаются изолированные и неизолированные поры с максимальными размерами, превышающими нормы по пп.4.8.1. и 4.8.2, при условии, что их приведенная площадь не превышает площади квадрата со стороной, равной максимально допустимому размеру соответствующей поры.

4.8.8. Максимальный линейный размер удлиненных дефектов, а также их количество на любых 100 мм протяженности шва не должны превышать норм, приведенных в табл.8.

Таблица 8

Размеры в мм

Номинальная толщина сваренных деталей, $S_н$	Максимальный линейный размер удлиненного дефекта	Допустимое количество удлиненных дефектов на любых 100 мм протяженности шва, шт.
До 20	6	8
Св.20 до 60 вкл.	$0,3S_н$	4
Св.60	18	6

Примечание. Максимальная ширина удлиненных дефектов не должна превышать максимально допустимых размеров изолированных пор.

4.8.9. Минимальное расстояние между ближайшими краями двух соседних удлиненных дефектов не должно быть менее шестикратной фактической максимальной ширины большего из рассматриваемых дефектов.

4.8.10. Минимальное расстояние между краями удлиненного дефекта и ближайшими краями соседних пор не должно быть менее шестикратной минимальной ширины рассматриваемого дефекта и менее шестикратного максимального размера рассматриваемой поры.

Допускается не более трех пор, расположенных на меньшем расстоянии от краев рассматриваемого удлиненного дефекта, если максимальный размер этих пор не превышает 0,15 $S_н$ при $S_н$ до 16 мм и 2,5 мм при $S_н$ свыше 16 мм.

4.8.11. Нормы допустимых дефектов сварных соединений деталей конкретных толщин, рассчитанные по вышеприведенным формулам, приведены в табл.9.

4.9. Для сварных соединений второй группы, не работающих под давлением, кроме приведенного в п.4.8. допускается:

увеличение максимального линейного размера неизолированной поры до 0,2 $S_н$ при $S_н$ от 15 до 20 мм и до 4 мм при $S_н$ свыше 20 мм;

увеличение максимального линейного размера удлиненного дефекта до 0,5 $S_н$ при $S_н$ от 12 до 50 мм и до 25 мм, при $S_н$ свыше 50 мм;

увеличение допустимого количества пор на 25% и площади общей пористости до $1{,}25|S_н|$ мм^2 на любые 100 мм протяженности шва;

уменьшение расстояний между порами в цепочке до четырехкратного;

уменьшение расстояния между удлиненными дефектами до их четырехкратной ширины и увеличение их количества соответственно на единицу.

Таблица 9

Нормы допустимых дефектов при радиографическом контроле

Размеры в мм

Номинальная толщина свариваемых деталей, $S_н$	Изолированные поры, d	Неизолированные поры, d_1	Допустимое количество пор на 100 мм длины шва, шт.	Удлиненный дефект, L	Допустимое количество удлиненных дефектов на 100 мм длины шва, шт.
2	0,6	0,4	16	6,0	3
3	1,0	0,6			
5	1,5	1,0	17		
7	2,0	1,5	18		
10	3,0	2,0	19		
15	3,5	3,0	21		
20	4,0		22		
25	5,0		23	8,0	4
30			25	9,0	
40	6,0		29	12,0	
50			33	15,0	
70			40	18,0	5
100			50		
130			50		
160					
200					
250					

Примечания: 1. Нормы, приведенные в табл.9 относятся к максимальным линейным размерам.

2. Площадь удлиненных дефектов не включается в площадь общей пористости.

3. Площадь общей пористости на любых 100 мм протяженности шва, равна численному значению толщины свариваемых элементов в мм.

4.10. Для сварных соединений третьей и четвертой группы, не работающих под давлением, кроме приведенного в п.4.8, допускается:

увеличение максимального линейного размера удлиненного дефекта до $1\,S_н$ при $S_н$ от 6 до 40 мм и до 40 мм при $S_н$ свыше 40 мм;

увеличение допустимого количества пор на 50% и площади общей пористости на любые 100 мм протяженности шва до $1{,}5\,|S_н|\ мм^2$;

уменьшение расстояний между порами в цепочке до трехкратного;

допускается оценка непроваров по нормам удлиненных дефектов, приведенных в настоящем пункте.

4.11. При подсчете норм допустимых дефектов по формулам расчетная величина дефекта должна округляться до ближайшего значения ряда, приведенного в ГОСТ 7512-75.

4.12. Если протяженность сварного шва менее 100 мм, то все нормы должны быть пропорционально уменьшены.

4.13. Нормы оценки допустимых дефектов сварных соединений, кроме трубопроводов, по результатам контроля ультразвуковыми методами приведены в табл.10.

4.14. Качество сварного соединения считается неудовлетворительным в следующих случаях:

4.14.1. Дефекты по своей эквивалентной площади, определяемой по эталонам (дисковые отражатели) или амплитуде сигнала, от них, превышают соответствующие нормы, приведенные в табл.10.

4.14.2. Количество дефектов на 100 мм длины шва превышает соответствующие нормы, приведенные в табл.10.

4.15. Нормы оценки допустимых дефектов сварных соединений трубопроводов приведены в ОП УЗД 501-75.

Таблица 10

Нормы допустимых дефектов при контроле ультразвуковыми методами

Номинальная толщина сваренных деталей $S_н$, мм	Наименьшая фиксируемая эквивалентная площадь дефекта	Наибольшая допустимая эквивалентная площадь дефекта	Максимально допустимое количество дефектов на любых 100 мм длины шва	
			группа изделия	
	мм^2		1,2	2[x]
от 5 до 15 вкл.	2,8	5,0	7	9
св.15 до 40 "	3,5	7,0	9	10
40 " 60 "	3,5	10,0	10	12
60 " 80 "	5,0	13,0	11	13
80 " 100 "	7,0	18,0	12	15
100 " 120 "	7,0	18,0	13	16
120 " 200 "	11,0	28,0	14	17
200 " 250 "	20,0	50,0	15	18

Примечания: 1. x/ Нормы приведены для изделий второй группы, не работающих под давлением.

2. Поверхность швов должна быть зачищена для обеспечения плавного перехода к основному металлу и удовлетворения требований табл.6 к наружным дефектам.

3. Недопустимы дефекты, которые обнаружены призматическим искателем, установленным под углом 10 – 40° к продольной оси шва, если они не выявляются при расположении искателя перпендикулярно оси шва, независимо от их условной протяженности и амплитуды сигнала.

5. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ СВАРЩИКОВ И ДЕФЕКТОСКОПИСТОВ

5.1. К выполнению сварных соединений первой, второй и третьей группы паровых и газовых турбин и первой, второй группы гидравлических турбин, а также третьей группы гидравлических турбин, идущих на экспорт, могут быть допущены сварщики, аттестованные в соответствии с "Правилами аттестации сварщиков", утвержденными Госгортехнадзором СССР от 22 июня 1971 г. и имеющие удостоверение сварщика установленного образца.

5.2. Сварщики допускаются только к тем видам сварочных работ (включая способ и положение сварки, свариваемые конструкции и материалы), которые указаны в их удостоверениях. При отсутствии в удостоверениях соответствующих записей, сварщики к работе не допускаются.

5.3. Всем сварщикам, допущенным к выполнению сварных соединений первой и второй группы изделий должны выдаваться клейма. Клейма выдает и регистрирует служба технического контроля предприятия.

Закрепление клейм за сварщиками должно быть оформлено приказом по предприятию.

5.4. К выполнению операций по контролю сварных соединений допускаются дефектоскописты (операторы, контролеры, лаборанты и др.), прошедшие специальную подготовку, сдавшие соответствующие экзамены и имеющие удостоверения установленной формы с возможностью записи результатов переаттестации, повторных экзаменов и т.д.

5.5. Подготовка дефектоскопистов должна быть специализирована по методам контроля, а в необходимых случаях, и по отдельным типам

сварных соединений.

5.6. Все дефектоскописты, допущенные к проведению контроля сварных соединений, должны проходить ежегодную переаттестацию.

Результаты переаттестации должны быть оформлены протоколом и соответствующими записями в удостоверениях дефектоскопистов.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТАЦИИ ПО КОНТРОЛЮ

6.1. Документация по результатам контроля радиографическим и ультразвуковыми методами оформляется в соответствии с ГОСТ 7512-75 и ГОСТ 14782-69 (с 01.01.78 г. вводится ГОСТ 14782-76).

Документация по методам контроля, не охваченным стандартами, оформляется в порядке, установленном предприятием-изготовителем.

6.2. Ответственность за правильное и своевременное оформление контрольной документации возлагается на руководителя службы технического контроля, который обязан проводить периодическую проверку правильности ведения указанной документации на всех участках.

6.3. Все документы по контролю сварных соединений должны храниться не менее 5 лет.

Ротапринт. Подписано к печати 19.04.77. Формат бум.60х90 1/16
Объем 1,75 печ.л. Тираж 800 экз. Заказ 377 Цена 35 коп.

Редакционно-издательский отдел ЦКТИ им.И.И.Ползунова
194021, Ленинград, Политехническая ул., 24.

УДК 621-135:621.791.052.08 (083.75) Группа В09

РУКОВОДЯЩИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Группа В 09

ИЗМЕНЕНИЕ № I РТМ 108.020.26-77 Турбины паровые, газовые и гидравлические. Основные положения по контролю качества сварных соединений

Утверждено заместителем министра энергетического машиностроения Ю.В.Котовым 12.12.80. Срок введения установлен с 01.01.81

На первой странице руководящего технического материала срок действия "до 01.07.80" заменить на "до 01.07.82".

Таблица 4. Примечание 3 дополнить: "...; в отдельных случаях допускается назначать только один из видов контроля."

Примечание 5 дополнить: "Участки швов, прошедшие контроль радиографическим и ультразвуковым методом, клеймить с указанием условного обозначения метода в соответствии с п.3.5."

Пункт 6.1. Первый абзац дополнить: "..., ГОСТ 3.1502-74 "ЕСТД. Правила оформления документов на технический контроль", ГОСТ 3.1503-74 "ЕСТД. Правила оформления документации контроля. Паспорт технологический", ГОСТ 3.1504-74 "ЕСТД. Правила оформления документации контроля. Карта изменений", ГОСТ 3.1505-75 "ЕСТД. Правила оформления документов контроля. Журнал контроля технологического процесса", ГОСТ 3.1506-75 "ЕСТД. Правила оформления документов на технологические испытания. Карта регистрации результатов испытаний."

Изменение № 2 РТМ 108.020.26-77 "Турбины паровые, газовые и гидравлические. Основные положения по контролю качества сварных соединений".

Срок введения с 01.01.82

На первой странице РТМ срок действия "до 01.07.82 заменить на "до 01.01.84",

Таблица 4 Примечание I Заменить ссылку: ОСТ 24.021.0[illegible] на ОСТ 24.021.[illegible]-78"

Пункт 3.5. Заменить ссылку: [illegible] на ГОСТ 5264-[illegible]

Пункт 3.7. Заменить ссылку: "[illegible] на "ГОСТ 21105-75"

Пункт 6.I. Заменить ссылку: "[illegible] на "ГОСТ 14782-76". Текст в скобках ("с 01.01.78 вводится ГОСТ 14782-76")-исключить.

Группа 809

Изменение № 3 РТМ 108.020.26-77. Турбины паровые, газовые и гидравлические. Основные положения по контролю качества сварных соединений

Указанием Министерства энергетического машиностроения от 10.08.84 № СЧ-002/6122 срок введения установлен

с 01.09.84

На первой странице руководящего технического материала срок действия "до 01.01.84" заменить на "до 01.01.86".

На нижнем поле первой страницы сделать отметку: "Проверен в 1984 г."

Группа В09

РТМ 108.020.26-77

ИЗМЕНЕНИЕ № 4

Турбины паровые, газовые и гидравлические. Основные положения по контролю качества сварных соединений.

Указанием Министерства энергетического машиностроения от 22.04.85 СЧ-002/3228 срок введения установлен с 01.07.85.

Пункт 1.9 изложить в новой редакции:

"1.9. При поставке турбин на экспорт нормативно-техническая документация (НТД) по контролю, включающая методы, конкретные методики контроля, оборудование, материалы, применяемые при контроле, и нормы оценки качества сварных соединений, должна быть согласована с Иностранным заказчиком".

Пункт 3.7. Заменить ссылку: "ГОСТ 7512-75" на "ГОСТ 7512-82".

Пункт 4.5 изложить в новой редакции:

"4.5. По результатам радиографического контроля не допускаются внутренние дефекты, размеры и количество которых превышают значения, указанные в табл.7,8,9 и п.4.8, 4.9, 4.10, а также плоские дефекты типа трещин и непроваров. Непровары в корне шва могут быть допущены, если они соответствуют нормам по п.4.6 и 4.10."

Пункт 4.13 изложить в новой редакции:

"4.13. Ультразвуковая дефектоскопия проводится для выявления недопустимых внутренних дефектов без расшифровки их характера, но с указанием их параметров: эквивалентной площади, условной протяженности, условной высоты и их количества на единицу длины сварного шва.

При ультразвуковом контроле сварных соединений используются следующие уровни чувствительности:

уровень фиксации - уровень чувствительности, определяемый наименьшей фиксируемой эквивалентной площадью дефекта, приведенной в табл.10;

поисковый уровень - уровень чувствительности, на котором производится поиск дефектов и который превышает уровень фиксации в 2 раза или на 6 дБ;

браковочный уровень - уровень чувствительности, определяемый наибольшей допустимой эквивалентной площадью дефекта, приведенной в табл.10.

Измерение параметров выявленных при ультразвуковом контроле дефектов осуществляется при настройке чувствительности дефектоскопа на уровень фиксации". Далее по тексту.

Пункт 4.14 изложить в следующей редакции:

"4.14. Качество сварных соединений считается неудовлетворительным, если:

амплитуда эхо-сигнала от дефекта превышает браковочный уровень чувствительности;

условная протяженность дефекта превышает условную протяженность соответствующего эталонного отражателя, залегающего на той же глубине, определенных на чувствительности фиксации;

количество дефектов, амплитуда эхо-сигналов от которых равна или превышает амплитуду эхо-сигнала соответствующую уровню фиксации, но меньше или равно амплитуде эхо-сигнала соответствующей браковочному уровню, на 100 мм длины сварного шва превышает нормы, приведенные в табл.10.

Примечания: 1. Одиночные и протяженные дефекты, выявленные при контроле на более низком уровне чувствительности (с эквивалентной площадью менее наименьшей фиксируемой эквивалентной площади дефекта,

ИЗМЕНЕНИЕ № 5

Группа В09

РТМ 108.020.26-77
"Турбины паровые, газовые и гидравлические. Основные положения по контролю качества сварных соединений"

Указанием Министерства энергетического машиностроения от 13.03 1986г. № СЧ-0022/2233 срок введения установлен с 01.07.86

На первой странице руководящего технического материала срок действия "до 01.01.86" заменить на "до 01.07.88".

Пункт 6.1. Заменить ссылки: ГОСТ 7512-75 на ГОСТ 7512-82; ГОСТ 3.1502-74 на ГОСТ 3.1502-85.

Изменение №6

Группа В 09
РТМ 108.020.26-77
"Турбины паровые, газовые и гидравлические. Основные положения по контролю качества сварных соединений"

Указанием Министерства тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения
от 28 июня 1988г. № ВА-002/7514 срок введения с 01.07.88

На первой странице руководящего технического материала срок действия " до 01.07.88" заменить на "до 01.01.91"

Изложить в новой редакции:

п.2.1. Группы сварных соединений в зависимости от степени их ответственности рекомендуется назначать в соответствии с табл.1.

п.2.2. Установление групп сварных соединений производится разработчиком чертежей.

Допускается дифференциация групп сварных соединений в пределах одной сборочной единицы в зависимости от степени ответственности сварных соединений.

п.3.4. Методы контроля, условные обозначения категории приемочного контроля и полноту охвата контролем рекомендуется назначать в соответствии с табл.4 и 5.

Конкретные методы и полнота охвата контролем, из числа рекомендуемых в табл. 4 и 5, устанавливается разработчиком чертежей турбин по согласованию с отделом главного сварщика и службами предприятия-изготовителя, осуществляющими контроль.

Группа В 09
РТМ 108.020.26-77
"Турбины паровые, газовые и гидравлические. Основные положения по контролю качества сварных соединений"

ИЗМЕНЕНИЕ № 7

Утверждено и введено в действие указанием Министерства тяжелого, энергетического и транспортного машиностроения от 03 июля 1991г. № 03-3333/652

Дата введения 01.07.91г.

На первой странице руководящего технического материала срок действия "до 01.01.91" заменить на "до 01.01.93".

На нижнем поле первой страницы сделать отметку: "Проверен в 1991г."

Пункт 6... Заменить ссылку: ГОСТ 14782-76 на ГОСТ 14782-86, ГОСТ 3.1502-74 на ГОСТ 3.1502-85.

Записи ГОСТ 3.1503-74 "ЕСТД Правила оформления документации контроля. Паспорт технологический", ГОСТ 3.1504-74 "ЕСТД Правила оформления документации контроля. Карта измерений", ГОСТ 3.1505-75 "ЕСТД Правила оформления документов контроля. Журнал контроля технологического процесса" заменить на: Р 50-609-38-88 "ЕСТД Правила оформления документации контроля. Паспорт технологический. Карта измерений. Журнал контроля технологического процесса",

Запись ГОСТ 3.1506-75 "ЕСТД Правила оформления документов на технологические испытания. Карта регистрации результатов испытаний" заменить на: Р 50-65-88 "ЕСТД Порядок оформления карты регистрации результатов испытаний".

gost.e-ecolog.ru