ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТЯНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

Код ОКП 41 1200 Группа В82

ОАО ВНИИНЕФТЕМАШ

«Утверждаю»
Зам. генерального директора
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»
_____ Емелькина В. А.
« 14 » 04 2006 г.

ОТЛИВКИ СТАЛЬНЫЕ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ЗАВОДОВ

Технические условия

ТУ 4112-091-00220302-2005

(Взамен ТУ 26-02-19-75)

Срок введения с 01 мая 2006 г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора
ОАО «ВНИИПТХИМНЕФТЕАППАРАТУРА»
В. Л. Мирочник
Письмо №577
« 19 » мая 2005 г.

Зам. генерального директора
ОАО «ВОЛГОГРАДНЕФТЕМАШ»
А. А. Хайрулин
Письмо №АА-11/938
« 09 » ноября 2005 г.

Главный конструктор
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»
_____ Б. Е. Семенидо
« 10 » апреля 2006 г.

Исполнительный директор
OÜ TMT Group
_____ А. В. Назаров
« 28 » марта 2006 г.

Главный металлург
OÜ TMT VALU
_____ [illegible]ная
« 27 » марта 2006 г.

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» зарегистрирован каталожный лист внесен в реестр 18.03.2006 за № [illegible]

Москва 2006 г.

Инв. № дубл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

18103

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ НЕФТЯНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

Код ОКП 41 1200 Группа В82

ОАО ВНИИНЕФТЕМАШ

« У т в е р ж д а ю »
Зам. Генерального директора
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

_____ Емелькина В. А.

« » _____ 2006 г.

ОТЛИВКИ СТАЛЬНЫЕ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ЗАВОДОВ

Технические условия

ТУ 4112-091-00220302-2006

(Взамен ТУ 26-02-19-75)

Срок введения с 01 мая 2006 г.

С О Г Л А С О В А Н О

Зам. директора
ОАО «ВНИИПТХИМНЕФТЕАППАРАТУРА»
В. Л. Мирочник
Письмо №577
« 19 » мая 2005 г.

Зам. генерального директора
ОАО «ВОЛГОГРАДНЕФТЕМАШ»
А. А. Хайрулин
Письмо №АА-11/938
« 09 » ноября 2005 г.

Главный конструктор
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

_____ Б. Е. Семенидо
« 10 » апреля 2006 г.

Исполнительный директор
OÜ TMT Group

_____ А. В. Назаров
« 28 » марта 2006 г.

Главный металлург
OÜ TMT VALU

_____ Т. П. Нужная
« 27 » марта 2006 г.

Москва 2006 г.

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.
				18103

1. Введение.

1.1. Настоящие технические условия распространяются на фасонные отливки (далее отливки) особо ответственного назначения для нефтеаппаратуры, соединительных частей трубопроводов и других изделий, применяемых на нефтеперерабатывающих заводах при рабочих условиях в соответствии с ОСТ 26 291, ПБ 03-576 и ПБ 03-584 при этом фланцы литые могут применяться на условные давления до 6,4 МПа (64 кгс/см^2), а тройники литые:

При $Д_у$ до 300 мм до $Р_у$ 16,0 МПа (160 кгс/см^2);
При $Д_у$ до 350 мм до $Р_у$ 10,0 МПа (100 кгс/см^2);
При $Д_у$ до 400 мм до $Р_у$ 6,4 МПа (64 кгс/см^2).

1.2. Условное обозначение при заказе

Отливка X-Y-Z *ТУ 4112-091-0022032-2006,*

где: X — наименование отливки и / или условное обозначение отливки;
Y — марка металла;
Z — группа отливки.

Пример условного обозначения отливки крышки для АВЗ (аппаратов воздушного охлаждения зигзагообразных) из стали 20Л группы 3:

Отливка крышки АВЗ-20Л-3 гр. ТУ 4112-091-0022032-2006.

Тоже из стали 20ЮЧЛ:

Отливка крышки АВЗ-20ЮЧЛ-3гр. ТУ 4112-091-0022032-2006.

1.3. В зависимости от назначения и требований, предъявляемых к деталям, допускается распространение настоящих технических условий на отливки деталей других групп (общего и ответственного назначения), предусмотренных ГОСТ 977.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Основные параметры и размеры

2.1.1. Основные параметры и размеры отливок должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

2.1.2. Допуски размеров отливок и верхние отклонения массы, должны соответствовать требованиям ГОСТ 26645, а формовочные уклоны – ГОСТ 3212.

2.1.3. Дополнительный припуск, компенсирующий отклонения расположения элементов отливки: коробление, смещение плоскости разъема, погрешность расположения обрабатываемой поверхности относительно базы обработки должны соответствовать ГОСТ 26645 и технологии предприятия-изготовителя.

2.2. Защита от коррозии

2.2.1. Наружная поверхность отливок должна быть покрыта грунтовкой ГФ-021 ГОСТ 25129 или ГФ-0119 по ГОСТ 23343.

Допускаются другие типы грунтового покрытия, обеспечивающие противокоррозионную защиту отливок.

2.2.2. Качество грунтового покрытия должно быть не ниже V1 класса по ГОСТ 9.032.

2.2.3. По требованию (по согласованию) с заказчиком допускается поставка отливок без покрытия.

2.3. Требования к материалам и изготовлению

2.3.1. Все применяемые материалы для изготовления отливок должны соответствовать стандартам или другим нормативным документам и иметь сертификаты.

2.3.2. В зависимости от коррозионной активности и рабочей температуры среды отливки должны изготавливаться из следующих марок сталей: 20Л, 25Л, 20ГМЛ, 20ХЛ, 20ХМЛ, 20Х5ВЛ, 20Х5ТЛ, 20Х8ВЛ, 20ХН3Л, 12Х18Н9ТЛ, 10Х18Н9Л, 12Х18Н12М3ТЛ, 10Х21Н6М2Л, 20Х5МЛ, 10Х13Л, 20Х13Л, 20ЮЧЛ.

2.3.3. Для изготовления отливок применяется сталь, выплавленная в мартеновских и электрических печах.

2.3.4. Химический состав должен соответствовать:

- ГОСТ 977 — для сталей марок 20Л, 25Л, группы 2 при выплавке по основному процессу, или группы 3 при выплавке кислым процессом; 20ХМЛ, 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н12М3ТЛ, 20Х5МЛ, 20Х8ВЛ, 10Х18Н9Л, 15Х13Л, 20Х13Л;

- требованиям таблицы 1 — для сталей марок 20ГМЛ, 20ХЛ, 20Х5ВЛ, 20ХН3Л, 10Х21Н6М2Л, 20Х5ТЛ; 20ЮЧЛ.

2.3.5. Допускаемые отклонения содержания легирующих элементов от норм химического состава, приведенных в табл. 1, не должны превышать значений, указанных в табл. 3, при условии обеспечения механических свойств.

Допускается содержание массовой доли серы не более 0,045 % и фосфора не более 0,040 % для сталей марок 20Л, 25Л группы 2 и 3 при выплавке по основному процессу.

2.3.6. Отливки должны подвергаться термической обработке, обеспечивающей необходимые механические свойства. Вид и режим термической обработки устанавливается предприятием-изготовителем согласно требованиям ГОСТ 977 и таблицы 3.

2.3.7. Механические свойства отливок после термической обработки должны соответствовать:

- ГОСТ 977 — для стали марок 20Л, 25Л, 20ХМЛ, 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н12М3ТЛ, 20Х5МЛ, 20Х8ВЛ, 10Х18Н9Л, 15Х13Л, 20Х13Л;

- требованиям таблице 3 — для сталей марок 20ГМЛ, 20ХЛ, 20Х5ВЛ, 20ХН3Л, 10Х21Н6М2Л, 20Х5ТЛ, 20ЮЧЛ.

2.3.8. Контролируемые показатели качества должны соответствовать ГОСТ 977.

Обязательными сдаточными характеристиками механических свойств всех марок сталей являются: предел текучести, относительное удлинение и ударная вязкость при температурах, указанных в таблице 3.

2.3.9. Отливки для изделий, работающих под давлением, должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям согласно требованиям ПБ 03-576.

2.3.10. По требованию заказчика отливки из стали марки 12Х18Н9ТЛ должны подвергаться стабилизирующему отжигу.

Режим стабилизирующего отжига:

- закалка при температуре 1050÷1100 °С, охлаждение в воде или в струе воздуха;

- отжиг при 850÷900 °С. Время выдержки устанавливается для каждого изделия в зависимости от размеров и массы отливок.

Механические свойства стабилизированной стали должны соответствовать указанным в ГОСТ 977 для закаленной стали.

2.3.11. Отливки должны быть очищены от песка, земли, окалины и других загрязнений дробеструйным (дробеметным) способом. Прибыли и литники должны быть удалены, допустимые остатки прибылей и литников должны быть указаны на чертежах, или в инструкции предприятия-изготовителя; заливы и заусенцы должны быть удалены и зачищены.

В местах сопряжений и резких переходов допускаются следы пригара, не поддающиеся дробеметной очистке.

2.3.12. Поверхность отливок не должна иметь спаев, засоров, ужимин и других дефектов, снижающих прочность и ухудшающих товарный вид отливок.

Дефекты, превышающие 10 % толщины стенки отливки, должны быть удалены и исправлены.

2.3.13. Приливы, заусенцы и другие неровности на внутренней поверхности, превышающие 10 % толщины стенки в данном месте и препятствующие свободному проходу среды, должны быть удалены или сглажены.

2.3.14. Удаление прибылей и литников от отливок может производиться любым способом. Огневая резка должна производиться до окончательной термической обработки.

Допускается огневая резка сталей марок 15Л, 20Л и 20ЮЧЛ без последующей термической обработки.

2.3.15. Во всех случаях применения огневой резки при подготовке дефектных мест под заварку необходимо производить последующую зачистку дефектных мест механическим путем до здорового металла.

2.3.16. **Допускаются без исправления следующие дефекты:**

а) на необрабатываемых поверхностях — раковины глубиной не более 10 % толщины стенки отливки, диаметром не более 5 мм. Раковины не должны быть расположены ближе 50 мм одна от другой и не должны влиять на прочность изделий. Общая поверхность, пораженная раковинами, не должна превышать 1 % от всей поверхности отливки;

б) на обрабатываемых поверхностях — раковины, спаи, засоры, ужимины, не превышающие 2/3 припуска на механическую обработку;

в) на обработанных поверхностях, исключая уплотнительные, раковины диаметром не более 3 мм и глубиной до 3 мм, в количестве не более 3 штук на поверхности площадью 100 см^2 при общем количестве раковин на поверхности не более 10 штук. На обработанных уплотнительных и опорных поверхностях отливок, не исправленные дефекты не допускаются;

г) местное отклонение толщины стенок не свыше 15 % номинального размера стенки, утонение стенки шейки фланцев, ниже расчетной, не допускается. Под «местным отклонением» понимается отклонение, поверхность которого не превышает 15 % от общей поверхности отливки;

д) сдвиг одной части отливки относительно другой (при использовании разъемной модели). Сдвиг не должен быть более, мм:

- при толщине стенки до 20 мм — 2;
- при толщине стенки до 40 мм — 3;
- при толщине стенки свыше 40 мм — 5 с плавной зачисткой кромок.

Таблица 1. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, %

Марки стали	Углерод	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Молибден	Вольфрам	Алюминий	Кальций	Церий	Сера	Фосфор
											не более	
20ГМЛ	от 0,12 до 0,20	от 0,20 до 0,40	от 0,80 до 1,20	0,5		от 0,25 до 0,35	-	0,08*	от 0,05 до 0,15*	от 0,05 до 0,10*	0,030**	
20ХЛ	от 0,15 до 0,25	от 0,20 до 0,40	от 0,50 до 0,80	от 0,51 до 1,50	0,8	-	-	-	-	0,8	0,035	0,040
20Х5ВЛ		от 0,30 до 0,60	от 0,30 до 0,60	от 4,5 до 6,0	-		от 1,25 до 1,75			-		
20Х5ТЛ		от 0,30 до 0,60	от 0,30 до 0,60	от 4,5 до 6,0	Не более 0,50		-					
20ХН3Л		от 0,20 до 0,50	от 0,30 до 0,60	от 0,60 до 0,90	от 2,75 до 3,75							
10Х21Н6М2Л	не более 0,12	не более 0,80	не более 0,80	от 20,0 до 22,0	от 5,0 до 6,5	от 1,8 до 2,5						
20ЮЧЛ	от 0,16 до 0,24	от 0,20 до 0,40	от 0,30 до 0,60	-	-	-		от 0,08 до 0,10		от 0,05 до 0,10	0,03	0,03

Примечание:

1. Содержание титана в отливках из стали марки 20Х5ТЛ не более 0,1%.
2. Остаточное содержание примесей хрома, никеля и меди в деталях нелегированных этими элементами должно быть: хрома и никеля не более 0,5% каждого элемента и меди не более 0,3%.
3. Обработка титаном стали марки 20Х5ТЛ – обязательна.
4. При выплавке сталей марок 20Х5ВЛ, 20ХН3Л, 10Х21Н6М2Л кислым процессом допускается содержание серы в стали до 0,04%.
5. Допустимые отклонения элементов от норм химического состава должны соответствовать ГОСТ 977, а для сталей мари 20ХЛ и 20ЮЧЛ не должны превышать значений, указанных в таблице 2.
6. По требованию заказчика содержание хрома не должно превышать 1,1%.
7. Для марки стали 20ГМЛ содержание алюминия, кальция и церия вводится по расчету и не является обязательной сдаточной характеристикой.
8. * Содержание элементов вводится по расчету и не является обязательной сдаточной характеристикой.
9. ** При выплавке стали 20ГМЛ в электропечах с кислой футеровкой, предназначенной для отливок исполнения УХЛ (ХЛ), массовая доля серы и фосфора допускается до 0,040% при условии обеспечения требуемых механических свойств по таблице 3.
10. Наличие элементов, не являющихся легирующими, их допускаемое содержание и необходимость контроля устанавливают в конструкторской или нормативной документации.

Таблица 2. ДОПУСКАЕМЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ ОТ НОРМ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА, %

	Пределы	Химический элемент							
		углерод	кремний	марганец	хром	никель	алюминий	церий	молибден
20ХЛ	нижний	-	-	-0,02		-	-	-	-
	верхний	+0,02	+0,05		-	+0,10			
20ГМЛ	нижний	-0,02	-0,15	-0,10	-		-	-	-0,10
	верхний	+0,05	+0,15	+0,10					+0,10
20ЮЧЛ	нижний	-0,02	-0,05	-0,08	-		-0,02	-0,035	-
	верхний	+0,01	+0,1				-	-	

Таблица 3. МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОТЛИВОК

Марки стали	Термическая обработка, при температуре	Временное сопротивление разрыву	Предел текучести	Относительное		Ударная вязкость при температуре, не менее		Твердость по Бринеллю
				удлинение	сужение	Плюс 20 °С	Минус 70 °С	
		Не менее, МПа		%		кДж/м^2		НБ
20ХЛ	Нормализация при 850÷900 °С (воздух), отпуск при 650 °С (воздух)	450	250	18	30	60	20*	-
20ГМЛ	Нормализация при 900÷920 °С (воздух), отпуск при 600÷650 °С (воздух)		300	25	50	1000	500**	
20Х5ВЛ	Отжиг при 950 °С, нормализация при 950 °С (воздух), отпуск при 680÷730 °С (воздух)	600	400	16	30	400	-	От 190 до 240
20Х5ТЛ	Отжиг при 950 °С, нормализация при 950°С, (воздух), отпуск при 680÷720 °С, (воздух)	600	400	16	30	400		-
20ХН3Л	1-я нормализация при 900 °С (воздух); 2-я нормализация при 830 °С (воздух); отпуск при 650 °С (воздух)	600	400	12	20	500	250	
10Х21Н6М2Л	Закалка с 1050 °С (вода или воздух)	600	300	30	30	600	-	
20ЮЧЛ	Нормализация при 880÷920 °С (воздух), отпуск 650 °С (воздух)	420	240	25	-	800	300*	

Примечание.
1. По требованию заказчика отливки из углеродистых сталей, предназначенные для работы при температурах минус 40 °С, подвергаются нормализации с отпуском или закалке с отпуском.
2. При определении ударной вязкости при минусовой температуре допускается не определять ударную вязкость при температуре 20 °С.
3.* Ударная вязкость стали 20ЮЧЛ указана при температуре минус 50 °С.
4. **Ударная вязкость стали 20ГМЛ указана при температуре минус 60 °С.

2.3.17. Допускается исправление электросваркой:

а) дефектов, по своим размерам превышающих пределы, установленные п.2.3.12;

б) газовых и иных раковин местного характера, давших течь при гидравлическом испытании;

в) недоливов и прочих недостатков поверхности и геометрической формы;

г) трещин на отливках фланцев до и после их черновой механической обработки длиной не более двух толщин отливки в месте дефекта;

д) всех дефектов на обработанных неответственных поверхностях, если исправление дефектов не повлечет за собой изменения геометрических размеров.

2.3.18. При неудовлетворительных результатах исправление дефектов литья заваркой допускается повторное исправление.

2.3.19. Не допускается к исправлению отливки, имеющие ситовидную пористость.

2.4. Подготовка дефектных мест под заварку

2.4.1. Разделку дефектных мест под заварку следует производить независимо от марки металла, с полным удалением дефектного места до появления здорового металла.

2.4.2. Подготовка дефектных мест под заварку должна производиться:

а) механическим способом (вырубкой пневматическим зубилом, фрезеровкой, строжкой, шлифовальной машинкой), воздушно-дуговой строжкой или газовой резкой до чистого металла с последующей зачисткой до металлического блеска — на литье из сталей: 20Л, 25Л, 20ЮЧЛ;

б) механическим способом (пневмозубилом, наждачным камнем), воздушно-дуговой строжкой или газовой резкой с предварительным подогревом на литье из сталей: 20ХЛ, 20ХМЛ, 20Х5МЛ, 20Х5ВЛ, 20Х5ТЛ, 20Х8ВЛ, 10Х13Л и 20Х13Л и последующей механической зачисткой перед сваркой;

в) механическим способом (пневмозубилом, наждачным камнем) на литье из сталей 20ХН3Л, 12Х18Н9ТЛ, 10Х18Н9Л, 12Х18Н12М3ТЛ, 10Х21Н6М2Л.

2.4.3. Форма и размеры разделки определяются характером дефекта и должны обеспечивать свободный доступ электрода к завариваемой поверхности.

2.4.4. Качество подготовки дефектных мест под сварку проверяется ОТК внешним осмотром или травлением дефектного места водным раствором азотной кислоты или другим способом.

2.4.5. При скоплении группы газовых или песочных пор, расположенных кучно на небольшой площади, подготовку под сварку производить путем общей вырубки всей группы дефектов под сварку.

2.4.6. Наличие трещин и других дефектов и их границы устанавливаются одним из перечисленных ниже методов, обеспечивающих гарантию определения границ трещин:

а) визуальным осмотром с помощью лупы с увеличением до 3-х раз;
б) методом керосиновой пробы;
в) травление дефектного места водным раствором азотной кислоты;
г) ультразвуковой дефектоскопией;
д) магнитно-порошковой дефектоскопией;
е) цветной дефектоскопией;
ж) магнитно-графический контроль.

2.4.7. После выявления границ трещин производится засверловка концов трещин с целью ограничения их распространения во время вырубки пневмозубилом. В случае разделки дефектного места наждачным камнем, воздушно-дуговым строганием или газовым резаком засверловку концов не производить.

2.4.8. В местах недоступных или неудобных для засверловки, допускается вырубка пневмозубилом со скругленными краями до прекращения раздвоения стружки.

2.4.9. Для исправления дефектов применяются электроды согласно таблице 4.

Допускается применение других марок сварочных материалов, имеющих свойства не ниже свойств сварочных материалов, указанных в таблице 4 и допущенных в производство инженером по сварке предприятия-изготовителя отливок.

2.5. Заварка дефектных мест на отливках

2.5.1. *Отливки из углеродистых сталей 20Л, 25Л, 20ЮЧЛ*

2.5.1.1. Отливки из углеродистой стали с содержанием углерода до 0,27 % и с глубиной разделки дефектного места не более 40 мм подвергаются исправлению дефектов заваркой без предварительного подогрева и без последующей термической обработки, но с обязательной проковкой каждого предыдущего слоя при многослойной заварке.

2.5.1.2. Отливки с содержанием углерода менее 0,27 % и с глубиной разделки дефектного места более 40 мм варить без подогрева, но отливку после сварки подвергнуть термической обработке по режиму отпуска: температура нагрева 600÷650 °С, время выдержки устанавливается для каждого изделия в зависимости от размеров и массы отливки, последующее охлаждение на воздухе.

2.5.1.3. Если содержание углерода в отливках более 0,27 %, то заварка производится с местным или общим подогревом до температуры 150÷250 °С с последующей термической обработкой по режиму отпуска: температура нагрева 600÷650 °С, время выдержки устанавливается для каждого изделия в зависимости от размеров и массы отливки, (последующее охлаждение на воздухе).

2.5.1.4. Если дефект обнаружен после получистовой механической обработки, то:

а) отливки при содержании углерода менее 0,27 % варить без подогрева и последующей термической обработки при условии сохранения геометрических размеров посадочных мест.

б) отливки при содержании углерода более 0,27 % и объеме наплавки не более 8 см^3 варить с местным подогревом до 150÷250 °С без последующей термической обработки;

2.5.1.5. Если дефект обнаружен после чистовой механической обработки, то:

а) отливки при содержании углерода менее 0,27 % варить без подогрева и последующей термической обработки при условии сохранения геометрических размеров посадочных мест;

б) отливки при содержании углерода более 0,27 % и объема наплавки не более 5 см^3 варить с местным подогревом до 150÷250 °С без последующей термической обработки.

2.5.2. *Отливки из стали 20Х5МЛ*

2.5.2.1. Исправление дефектов должно производиться после предварительного подогрева отливок до температуры 350÷400 °С с последующей термической обработкой по режиму: температура нагрева 720÷740 °С, выдержка в зависимости от размеров и массы отливки, охлаждение до 350 °С в печи, последующее охлаждение на воздухе (для деталей, прошедших двойную нормализацию и отпуск).

Снижение температуры отливки во время исправления ниже 300 °С не допускается. Допускается в процессе заварки производить дополнительный местный подогрев газовыми горелками при снижении температуры ниже 300 °С или общий подогрев.

2.5.3. *Отливки из стали 20ХЛ и 20ХМЛ*

2.5.3.1. Исправление дефектов должно производиться после предварительного подогрева отливок до 250÷300 °С с последующей термической обработкой по режиму отпуска:

Температура нагрева 600÷650 °С, выдержка (в зависимости от размеров и массы отливки), последующее охлаждение на спокойном воздухе. Перерыв между заваркой и термообработкой не более 48 часов.

Снижение температуры отливки во время сварки ниже 200 °С не допускается;

Допускается в процессе заварки производить дополнительный подогрев газовыми горелками при снижении температуры ниже 200 °С или общий подогрев;

2.5.4. *Отливки из стали 20Х5ВЛ, 20Х8ВЛ, 20Х5ТЛ*

2.5.4.1. Исправление дефектов должно производиться после предварительного подогрева отливок до температуры 300÷400 °С с последующей термической обработкой по режиму: температура нагрева 740÷750 °С, выдержка (в зависимости от размеров и массы отливки), дальнейшее охлаждение на спокойном воздухе.

Снижение температуры отливки во время сварки ниже 300 °С не допускается, допускается в процессе сварки производить дополнительный нагрев газовыми горелками при снижении температуры ниже 300 °С или общий подогрев.

2.5.5. *Отливки из стали 20ГМЛ, 20ХН3Л*

2.5.5.1. Исправление дефектов должно производиться с предварительным подогревом до температуры 200÷250 °С с последующей термической обработкой по режиму: температура нагрева 530÷550 °С, выдержка (в зависимости от размеров и массы отливки), охлаждение на воздухе для деталей, прошедших двойную нормализацию.

2.5.5.2. Если дефекты обнаружены после чистовой механической обработки, то заварку их в отливках из указанных в пунктах 2.5.2, 2.5.3, 2.5.4, 2.5.5 легированных сталей с суммарным объемом дефектов менее 5 см^3 при объеме единичного дефекта менее 1,5 см^3 производить электродами типа Э-10Х25Н13Г2 по ГОСТ 10052 (марки ОЗЛ-6). Диаметром 3-4 мм или аргоно-дуговой сваркой без предварительного подогрева и последующей термической обработки.

Режимы сварки в соответствии с таблицей 4.

Для аргоно-дуговой сварки применять аргон высших сортов (1; 2 по ГОСТ10157) и проволоку Св-0,7Х25М13 по ГОСТ 2246, диаметром 1,5÷2,0 мм, сила тока – 90÷110 А.

Ток – постоянный, полярность прямая.

2.5.6. *Отливки из стали 12Х18Н9ТЛ, 12Х18Н9Л*

2.5.6.1. Для исправления дефектов отливок применять электроды с последующей термической обработкой отливок по режиму аустенизации при температуре 1050÷1100 °С.

2.5.6.2. Исправление дефектов, выявленных после черновой механической обработки, производить без подогрева электродами по таблице 4 или аргоно-дуговой сваркой проволокой Св-06Х19Н9Т, Св-04Х19Н9 ГОСТ 2246, диаметром 1,5÷2 мм, ток 90÷110 А, постоянный, прямой полярности:

а) при отсутствии требований стойкости к межкристаллитной коррозии (МКК) — без последующей термической обработки;

б) при наличии требований стойкости к МКК — с последующей термической обработкой по режиму аустенизации 1050÷1100 °С.

2.5.6.3. Исправление дефектов литья, обнаруженных после получистовой механической обработки или после гидравлического испытания с объемом наплавки менее 8 см^3, производить без подогрева электродами по таблице 4 или аргоно-дуговой сваркой проволокой Св-06Х19Н9Т или Св-04Х19Н9 по ГОСТ 2246 диаметром 1,5÷2 мм, ток 90÷110 А, постоянный, прямой полярности:

а) при отсутствии требовании стойкости к МКК — без последующей термической обработки:

б) при наличии требований стойкости к МКК — с последующей термической обработкой по режиму аустенизации 1050÷1100 °С.

2.5.6.4. Исправление дефектов литья, обнаруженных после чистовой механической обработки с объемом дефектов менее 5 см^3, производить электродами по таблице 4 или аргоно-дуговой сваркой по пункту 2.5.6.2.

Примечание.

1) Исправление дефектов в местах, где невозможно произвести разделку и ограничена манипуляция электродом, не разрешается.

2) В случае заварки дефектов литья, обнаруженных после чистовой механической обработки, необходимо наплавить поверхности, прилегающие к дефекту.

2.5.7. *Отливки из стали 12Х18Н12М3ТЛ и 10Х21Н6М2Л*

2.5.7.1. Для исправления дефектов отливок применять электроды согласно таблице 4 с последующей термической обработкой отливок по режиму аустенизации по таблице 4.

2.5.7.2. Исправление дефектов, выявленных после черновой механической обработки, производить без подогрева электродами по таблице 4 или аргоно-дуговой сваркой проволокой Св-04Х19Н11М3, Св-06Х19Н10М3Т, Св-08Х19Х10М3Б ГОСТ 2246 диаметром 1,5÷2 мм, ток 90÷110 А, постоянный, прямой полярности:

а) без последующей термической обработки — при отсутствии требований стойкости к МКК;

б) с термической обработкой по режиму аустенизации по таблице 4 при наличии требований стойкости к МКК.

2.5.7.3. Исправление дефектов литья, обнаруженных после получистовой механической обработки или после гидравлических испытаний с объемом наплавки менее 8 см^3, производить без подогрева электродами по таблице 4 или аргоно-дуговой сваркой проволокой Св-04Х19Х11М3, Св-06Х19Н10М3Т или Св-08Х19Н10М3Б ГОСТ 2246, диаметром 1,5÷2 мм, ток 90÷110 А, постоянный, прямой полярности:

а) без последующей термической обработки при отсутствии требований стойкости к межкристаллитной коррозии (МКК);

б) с термической обработкой по режиму аустенизации по таблице 4 при наличии требований стойкости к МКК.

2.5.7.4. Исправление дефектов литья, обнаруженных после чистовой механической обработки с объемом дефектов менее 5 см^3, производить по пункту 2.5.7.3.

2.5.8. *Отливки из стали 10Х13Л, 20Х13Л*

2.5.8.1. Исправление дефектов должно производиться после предварительного подогрева отливки до температуры 350÷400 °С с последующей термической обработкой по режиму: отпуск при температуре 700÷720 °С, не позже 24 часов после сварки.

2.6. Комплектность

2.6.1. Комплектность поставки:

- Отливки, шт. или кг, согласно договору;
- Сертификат на партию отливок, оформленный в соответствии с ГОСТ 977.

2.6.2. При отправке отливок другому предприятию, они сопровождаются сертификатом в соответствии с ГОСТ 977 и настоящими техническими условиями.

2.7. Маркировка

2.7.1. Все отливки должны иметь на видном месте маркировку, которая отливается или наносится ударным клеймом или краской на специальную зачищенную площадку.

Содержание маркировки отливок указывается в рабочих чертежах.

2.7.2. На отливках, принятых ОТК, дополнительно маркируется: номер плавки и клеймится клеймо ОТК предприятия-изготовителя.

2.8. Упаковка

2.8.1. Отливки поставляются без упаковки, транспортными пакетами (на поддонах) или в универсальных контейнерах.

2.9. Техника безопасности и охрана окружающей природной среды

2.9.1. При изготовлении отливок необходимо соблюдать инструкции по технике безопасности, действующие на предприятии, разработанные в соответствии с ГОСТ 12.3.002; ГОСТ 12.3.027; ГОСТ 12.1.004; ГОСТ 12.1.005, а также другим нормативным техническим документам (правилам, положениям) действующим в области обеспечения безопасности производства и охраны труда.

2.9.2. Во избежание травмирования персонала отливки не допускается оставлять без подкладывания под них клиньев со стороны возможного перемещения.

2.9.3. Стеллажи для складирования отливок, не находящихся в эксплуатации, должны быть табельными, рассчитанными на хранение соответствующих массивных деталей.

2.9.4. Отливки являются экологически безопасными изделиями, при их хранении и эксплуатации выделения в окружающую среду вредных веществ не происходит.

Таблица 4. Сварочные материалы

Марка стали	Тип	Стандарт	Марка	Диаметр электрода, мм	Сила тока, А	Полярность	Температура термообработки, °С
20Л, 25Л, 20ЮЧЛ	Э-42, Э-46, Э-50А	ГОСТ 9467	УОНИИ 13/45, АНО-4, УОНИИ 13/55	3 4 5	80÷120 130÷160 180÷210	Обратная	600÷650
20ХМЛ	Э-09Х1МФ	ГОСТ 9467	ЦЛ-20	3 4 5	80÷120 130÷160 180÷210		600÷650
20Х5МЛ	Э-10Х5МФ	ГОСТ 9467	ЦЛ-17	3 4 5	80÷120 130÷160 180÷210		720÷740
15Х13Л, 20Х13Л	Э-12Х13	ГОСТ 10052	УОНИ-13/НЖ, 12Х13	3 4 5	80÷120 130÷160 180÷210		700÷720
20Х5ВЛ, 20Х8ВЛ, 20Х5ТЛ	Э-10Х5МФ	ГОСТ 9467	ЦЛ-17	3 4 5	80÷120 130÷160 180÷210		740÷750
20ХН3Л	Э-70-Ф	ГОСТ 9467	48Н-1	3 4 5	80÷120 130÷160 180÷210		600÷650
12Х18Н9ТЛ, 10Х18Н9Л	Э-07Х20Н9	ГОСТ 10052	ОЗЛ-8, Л-39	3 4 5	80÷120 130÷160 180÷210		1050÷1100
12Х18Н12М3ТЛ	Э-02Х20Н14Г2М2, Э-09Х19Н10Г2М2	ГОСТ 10052	СЛ-28, НЖ/13	3 4 5	80÷120 130÷160 180÷210		1050÷1100
10Х21Н6М2Л	Э-02Х20Н14Г2М2, Э-09Х19Н10Г2М2	ГОСТ 10052	СЛ-28, НЖ-13	3 4 5	80÷120 130÷160 180÷210		985÷1000

Примечание: 1) Электроды, используемые для заварки дефектов в отливках из стали 20ХН3Л должны обеспечивать ударную вязкость наплавленного металла при минусовых температурах не ниже указанной в требованиях ОСТ 26 291.

3. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1. Правила приемки отливок должны соответствовать требованиям ГОСТ 977 и технической документации предприятия-изготовителя.

3.2. Все поступающие материалы для изготовления отливок подлежат входному контролю на предприятии-изготовителе отливок согласно требованиям ГОСТ 24297.

3.3. На предприятии-изготовителе отливки подвергаются приемо-сдаточным испытаниям.

3.4. Приемо-сдаточным испытаниям подвергается каждая отливка на соответствие требованиям пунктов 2.1.1; 2.3.4; 2.3.7, 2.3.8 настоящих технических условий.

3.5. По результатам приемки на партию отливок составляется документ о качестве согласно требованиям ГОСТ 977.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1. Проверка качества материалов, необходимых для литья, при входном контроле проводится визуально по внешнему виду согласно сопроводительным документам (сертификатам).

4.2. На осваиваемых отливках проверка качества производится разрезкой одной отливки по одному сечению. Проверка качества разрезкой обязательна в случаях, когда партия отливок превышает 20 штук.

4.3. Взвешивание производится на вновь осваиваемых отливках и при изменении технологии или конструкции. Контрольное взвешивание производится периодически не реже одного раза в год.

Для взвешивания отбирают не менее 3 штук отливок каждого типоразмера из числа отлитых в данном году.

4.4. Отбор проб, химический анализ и механические испытания отливок проводятся в соответствии с ГОСТ 977. Для отливок массой более 500 кг, предназначенных для работы под давлением свыше 50 кгс/см^2 или при температуре свыше 400 °С в установках, подведомственных Ростехнадзору, образцы для механических испытаний должны отливаться и термообрабатываться вместе с деталью.

Отливки из легированной и коррозионностойкой стали подвергаются контролю – и микроструктуры при наличии требований в чертежах или по требованиям заказчика.

4.5. При неудовлетворительных результатах механических испытаний допускается повторная и, если необходимо, третья термическая обработка отливок и последующее испытание.

Количество отпусков после закалки и нормализации для получения требуемых свойств не ограничивается.

4.6. Порядок проведения гидравлического испытания отливок должен соответствовать технической документации предприятия-изготовителя, разработанной в соответствии с требованиями ПБ 03-576.

4.7. Отсутствие внутренних пороков в отливках фланцев должно проверяться рентгенопросвечиванием или ультразвуковой дефектоскопией.

Проверке подвергается один фланец от партии.

За партию принимается не более 20 отливок одного размера, одной марки стали. Проверка должна производиться после предварительной механической обработки отливок.

4.8. При обнаружении пороков контрольный фланец разрезают по диаметру в месте дефекта. Плоскость разреза зачищают, подвергают травлению и проверяют макроструктуру.

В плоскости разреза фланца не допускаются раковины и другие дефекты, общая площадь которых превышает 5 % от общей площади сечения фланца. При неудовлетворительных результатах проверки фланец должен быть разрезан в плоскости, перпендикулярной первому сечению и проверена его макроструктура.

Отношение суммарной площади дефектов суммарной пощади сечений не должна превышать 15 %.

При неудовлетворительных результатах повторной проверки, контролю рентгеном или ультразвуком подвергается каждый фланец.

4.9. Результаты проверки качества отливок согласно требованиям пункта 4.7 указываются в акте.

4.10. Для определения химического состава материала отливок контрольная проба отбирается в середине разливки плавки и результаты контроля распространяются на все отливки данной плавки.

Допускается пробы для контроля массовой доли химических элементов металла отливки (кроме марок металлов нержавеющих сталей) отбирать из ковша перед заливкой формы.

4.11. Определение массовой доли химических элементов проводят по ГОСТ 977. Допускается проводить контроль другими методами, обеспечивающими точность в пределах указанных стандартов.

4.12. Контроль качества поверхности отливок на отсутствие литейных дефектов осуществляется визуально и замерами дефектов мерительными инструментами.

4.13. Контроль размеров отливок проводят мерительным инструментом, обеспечивающим точность в пределах требований чертежа: микрометром по ГОСТ 4380. металлической линейкой по ГОСТ 427, рулеткой по ГОСТ 7502 и другими мерительными инструментами, обеспечивающими необходимую точность в соответствии с требованиями настоящих технических условий.

4.14. Контроль твердости проводят приборами типа Бринелля в соответствии с требованиями ГОСТ 9012, приборами типа Роквелла в соответствии с ГОСТ 23677, переносными приборами типа склероскопа Шора в соответствии с ГОСТ 23273.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Отливки транспортируются всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

5.2. Отливки транспортируются по железной дороге в крытых и открытых вагонах повагонными или мелкими отправками транспортными пакетами.

5.3. Размещение и крепление в транспортных средствах отливок, перевозимых по железной дороге должно соответствовать ГОСТ 22235 и Техническим условиям размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах.

5.4. Транспортирование отливок в части воздействия климатических факторов — по группе Ж2 ГОСТ 15150.

5.5. Транспортная маркировка грузовых мест — по ГОСТ 14192.

5.6. Отливки следует хранить уложенными в штабели высотой не более 1,5 м.

Хранение отливок — по группе Ж2 ГОСТ 15150 на складах завода-изготовителя и потребителя.

При долговременном хранении отливок (более 12 месяцев) проводят контроль состояния антикоррозионного покрытия, которое при необходимости подлежит восстановлению потребителем.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Изготовитель гарантирует соответствие отливок требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

6.2. Изготовитель гарантирует отсутствие скрытых литейных дефектов (раковин, шлаковых и земляных включений), которые могут явиться причиной разрушения отливок при соблюдении условий эксплуатации, а также транспортирования и хранения, установленных настоящими ТУ.

Приложение 1. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

1.	ГОСТ 9.032-74	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения.
2.	ГОСТ 12.1.004-91	Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования.
3.	ГОСТ 12.1.005-88	Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
4.	ГОСТ 12.3.002-75	Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
5.	ГОСТ 12.3.027-92	Система стандартов безопасности труда. Работы литейные. Требования безопасности.
6.	ГОСТ 427-75	Линейки измерительные металлические. Технические условия.
7.	ГОСТ 977-88	Отливки стальные. Общие технические условия.
8.	ГОСТ 2246-70	Проволока стальная сварочная. Технические условия.
9.	ГОСТ 3212-92	Комплекты модельные. Уклоны формовочные, стержневые знаки, допуски размеров.
10.	ГОСТ 4380-93	Микрометры со вставками. Технические условия.
11.	ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия.
12.	ГОСТ 9012-59	Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю.
13.	ГОСТ 9467-75	Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы.
14.	ГОСТ 10052-75	Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Типы.
15.	ГОСТ 10157-79	Аргон газообразный и жидкий. Технические условия.
16.	ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов.
17.	ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
18.	ГОСТ 22235-76	Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ.
19.	ГОСТ 23273-78	Металлы и сплавы. Измерение твердости методом упругого отскока бойка (по Шору).
20.	ГОСТ 23343-78	Грунтовка ГФ-0119. Технические условия.
21.	ГОСТ 23677-79	Твердомеры для металлов. Общие технические требования.
22.	ГОСТ 24297-87	Входной контроль продукции. Основные положения.
23.	ГОСТ 25129-82	Грунтовка ГФ- 021. Технические условия.
24.	ГОСТ 26645-85	Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку.
25.	ОСТ 26 291-94	Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия.
26.	ПБ 03-576-03	Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.
27.	ПБ 03-584-03	Правила проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных.

Приложение 2. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм. №	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц)	№ докум.	Входящий номер сопроводительного документа	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					