

ПОКОВКИ ИЗ СТАЛИ SA-336M F22V
SA-336M F22V STEEL FORGINGS

Спецификация материалов
Material Specification

8002.00.10.552 Д

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Содержание

- 1 Введение
- 2 Применимые стандарты
- 3 Материал заготовок
- 4 Технология плавки
- 5 Термообработка
- 6 Химический состав
- 7 Механические испытания
- 8 Контроль макроструктуры
- 9 Твердость заготовок
- 10 Неразрушающий контроль
- 11 Ремонт дефектов заготовок сваркой
- 12 Маркировка
- 13 Приварка временных креплений
- 14 Отчетность

Приложение А (обязательное). Режимы послесварочных отпусков для испытания механических свойств заготовок

Приложение В (справочное). Режим термообработки со ступенчатым охлаждением

Приложение С (справочное). Виды, объем и методики испытаний материала заготовок

Приложение D (справочное). Перечень требований к материалу заготовок

Contents

- 1 Introduction
- 2 Applicable standards
- 3 Blanks material
- 4 Steelmaking practice
- 5 Heat treatment
- 6 Chemical analysis
- 7 Mechanical testing
- 8 Macrographic examination of blanks
- 9 Blanks hardness
- 10 Nondestructive testing
- 11 Repair welding of blank defects
- 12 Marking
- 13 Welding of temporary fixtures
- 14 Reporting

Appendix A (mandatory). Postweld tempering conditions for mechanical testing of blanks

Appendix B (for reference). Step cooling heat treatment conditions

Appendix C (for reference). Types, scope and methods of blank material testing

Appendix D (for reference). List of materials for forged blanks

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Rev.	Sheet	Docum. No	Signature	Date	8002.00.10.552 Д					
Изм.	Лист				ПОКОВКИ ИЗ СТАЛИ SA-336M F22V SA-336M F22V STEEL FORGINGS Спецификация материалов Material Specification			Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Designed							Letter	Sheet	Sheets
Н. контр.	Inspector							2	19	
Утв.	Approved									

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

<p>1 Введение</p> <p>1.1 Настоящая спецификация материалов (далее - спецификация) определяет требования к изготовлению и контролю кованных заготовок из низколегированной стали SA-336M F22V (2¼Cr-1Mo- ¼V), применяемой для производства заготовок реакторов 3100-P-101, 3100-P-102, 3100-P-103 для ОАО «Новошахтинский завод нефтепродуктов», изготавливаемых в соответствии с требованиями ASME Code Sec. VIII, Div.2, проектной спецификации лицензиара «UOP LLC» 3-17-9.</p> <p>1.2 В документацию на заказ материала из стали SA-336M F22V согласно требованиям Spec. SA-336M п. 3 и Spec. SA-788M п. 4 необходимо включить следующую информацию:</p> <ul style="list-style-type: none"> - схемы отбора проб должны быть согласованы с Заказчиком (Spec. SA-336M п. 8); - чертежи поковок должны быть согласованы с Заказчиком (Spec. SA-788M п. 4.1.2); - количество экземпляров отчетов об испытании материала - в соответствии с условиями контракта (Spec. SA-788M п. 4.1.4). <p>Специальные и дополнительные требования, а также требования для входного контроля заготовок, в случае закупки их у внешних поставщиков приведены в таблице D.1 приложения D.</p>
<p>2 Применимые стандарты</p> <p>2.1 ASME Code Sec. II, Part A, 2017 Edition.</p> <p>2.2 ASME Code Sec. VIII, Div. 2, 2017 Edition.</p> <p>2.3 API RP 934-A (ред. 05.2008 с дополнением 1 от 02.2010 г. и дополнением 2 от 03.2012 г.).</p>
<p>3 Материал заготовок</p> <p>3.1 Материал - сталь SA-336M F22V.</p> <p>3.2 Сталь должна соответствовать требованиям ASME Code Sec. II, Part A Spec. SA-336M с дополнительным требованием S2, S9 и дополнительным требованиям спецификации.</p>
<p>4 Технология плавки</p> <p>4.1 Сталь должна подвергаться вакуумной дегазации («UOP LLC» 3-17-9, п.4.1 f).</p>

<p>1 Introduction</p> <p>1.1 This Material Specification (hereinafter referred to as Specification) covers manufacturing and inspection requirements for forged blanks made of low-alloy steel grade SA-336M F22V (2¼Cr-1Mo- ¼V), used for production of Reactors 3100-P-101, 3100-P-102, 3100-P-103 for Open JSC «Novoshakhtinskiy Zavod Nefteproduktov» (JSC «NZPN»), fabricated according to requirements of ASME Code Sec. VIII, Div. 2, the Licensor’ Standard Specification «UOP LLC» 3-17-9.</p> <p>1.2 Documentation for ordering material of steel grade SA-336M F22V as per requirements of Spec. SA-336M it.3 and Spec. SA-788M it.4 shall contain the following information:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sample taking maps shall be agreed upon with the Customer (Spec. SA-336M it.8); - forging drawings shall be agreed upon with the Customer (Spec. SA-788M it.4.1.2); - number of copies of Material Test Reports shall be in accordance with the Contract terms (Spec. SA-788M it. 4.1.4). <p>Special and supplementary requirements, as well as incoming inspection requirements for blanks purchased from outside Suppliers are given in Table D. 1, Appendix D.</p>
<p>2 Applicable standards</p> <p>2.1 ASME Code Sec. II, Part A, 2017 Edition.</p> <p>2.2 ASME Code Sec. VIII, Div. 2, 2017 Edition.</p> <p>2.3 API RP 934-A (Rev. 05.2008 with amendment 1 dated 02.2010 and amendment 2 dated 03.2012).</p>
<p>3 Blanks material</p> <p>3.1 Material shall be SA-336M F22V steel.</p> <p>3.2 The steel shall meet requirements of ASME Code Sec. II, Part A Spec. SA-336M with Supplementary Requirement S2, S9 and the Specification supplementary requirements.</p>
<p>4 Steelmaking practice</p> <p>4.1 The steel shall be vacuum degassed («UOP LLC» 3-17-9, it. 4.1 f).</p>

Rev.	Sheet	Docum. No	Signature	Data	8002.00.10.552 Д	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Sheet
						3

<p>5 Термообработка</p> <p>5.1 Заготовки должны быть в состоянии после основной термообработки: закалки и отпуска (Q+T) в соответствии с Spec. SA-336M.</p> <p>5.2 Режимы основной термообработки определяет Изготовитель заготовок и согласовывает их с Заказчиком.</p> <p>5.3 Основная термообработка должна выполняться в соответствии с требованиями Spec. SA-336M п. 6 по технологической документации Изготовителя.</p>	<p>5 Heat treatment</p> <p>5.1 The blanks shall be in the condition after quality heat treatment that is as-quenched and tempered (Q+T) according to Spec. SA-336M.</p> <p>5.2 Quality heat treatment conditions shall be specified by the blank Manufacturer and agreed upon with the Customer.</p> <p>5.3 Quality heat treatment shall be carried out according to the requirements of Spec. SA-336M it. 6 and the Manufacturer's process documentation</p>
<p>6 Химический состав</p> <p>6.1 Химический состав стали плавочный и на изделия должен соответствовать Spec. SA-336M, Spec. SA-788M с ограничением:</p> <ul style="list-style-type: none"> - J-фактора; - содержания P, S, Cu, Ni, P+Sn, Mn+Si. <p>6.2 Химический состав стали плавочный и на изделия приведен в таблице 1 спецификации.</p> <p>6.3 Химический состав на изделии определяется на одной пробе от каждой заготовки.</p>	<p>6 Chemical analysis</p> <p>6.1 Heat analysis and product analysis of steel shall meet requirements of Spec. SA-336M, Spec. SA-788M with limitation as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> - J-factor; - content P, S, Cu, Ni, P+Sn, Mn+Si. <p>6.2 Heat analysis and product analysis of steel are given in Table 1 of the Specification.</p> <p>6.3 Product analysis shall be carried out on a test coupon, taken from each blank.</p>

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	
Инов. № подл.	

Rev.	Sheet	Docum. No	Signature	Data	8002.00.10.552 Д	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Sheet
						4

Таблица 1 -Химический состав стали SA-336M F22V

Table 1 - Chemical analysis of SA-336M F22V steel

Наименование эле- мента Element designation	Плавочный Heat analysis	На изделия Product analysis
	Массовая доля элементов, % Mass fraction of elements, %	
C	0,11-0,15	0,06-0,20
Mn	0,30-0,60	0,23-0,67
P	не более/маx 0,010	не более/маx 0,010
S	не более/маx 0,008	не более/маx 0,008
Si	не более/маx 0,10	не более/маx 0,12
Cr	2,00-2,50	1,93-2,65
Mo	0,90-1,10	0,83-1,17
Ni	не более/маx 0,25	не более/маx 0,25
Cu	не более/маx 0,20	не более/маx 0,20
V	0,25-0,35	0,23-0,38
Ti	не более/маx 0,030	не более/маx 0,030
Nb	не более/маx 0,070	не более/маx 0,070
Ca	не более/маx 0,015	не более/маx 0,015
As	не более/маx 0,010	не более/маx 0,010
Sn	не более/маx 0,010	не более/маx 0,010
Sb	не более/маx 0,004	не более/маx 0,004
B	не более/маx 0,002	не более/маx 0,002
H	не более/маx 2 ppm	—
J ¹⁾	не более/маx 100	—
P+Sn	не более/маx 0,010	не более/маx 0,012
Mn+Si	не более/маx 1,10	не более/маx 1,10
<div><div></div><div>¹⁾ $J=(Si+Mn) \times (P+Sn) \times 10^4$, где Si, Mn, P и Sn в масс. %; $J=(Si+Mn) \times (P+Sn) \times 10^4$, where Si, Mn, P and Sn are in % of mass;</div></div>		

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	
Инов. № подл.	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата

7 Механические испытания

7.1 Механические свойства заготовок должны определяться на пробах в состоянии:

- а) после основной термообработки - (Q+T);
- б) после основной термообработки и послесварочных отпусков минимальной продолжительности - (Q+T + min PWHT) («UOP LLC» 3-17-9, п.4.1 p);
- с) после основной термообработки и послесварочных отпусков максимальной продолжительности (с учетом двух циклов термообработок на случай ремонта) - (Q+T + max PWHT) «UOP LLC» 3-17-9, п.4.1 p).

7.2 Для механических испытаний образцы должны быть изготовлены в соответствии с таблицей С.1 Приложения С (SA-336M п.п. 8.1, 8.2; API 934-A п.5.5).

7.2.1 Ось надреза на образцах для испытания на ударный изгиб должна быть перпендикулярна к внутренней или наружной поверхности заготовки.

7.2.2 Образцы должны изготавливаться с учетом теплового барьера, т.е. середина длины или ось образцов должна находиться на расстоянии не менее 1 T от торцевой термообработанной кромки заготовки. Кроме того, образцы должны быть отобраны на расстоянии не менее 25 мм от кромок газового реза.

Допускается в качестве теплового барьера использование специальных накладок высотой не менее толщины термообрабатываемой заготовки.

При отгрузочной высоте заготовки типа обечайки (высота под контроль УЗД) до 3700мм включ. отбор проб производится с одного торца заготовки, при высоте более 3700мм – с двух торцев заготовки.

7.2.3 В случае, если на образце обнаружены дефекты механической обработки или дефекты металлургического производства, он может быть забракован и заменен другим образцом.

7.2.4 В случае, если результаты испытаний любых образцов ниже установленных из-за дефектов металлургического или механического происхождения, вскрывшихся после испытаний, то образец может быть заменен другим с проведением повторного испытания. Образец отбирать от проб в том же термическом состоянии, на котором были получены неудовлетворительные результаты.

7.2.5 При получении неудовлетворительных результатов испытаний на растяжение допускается проведение повторных испытаний на удвоенном количестве образцов.

7 Mechanical testing

7.1 Mechanical properties of the blanks shall be determined on test coupons in the condition after:

- a) quality heat treatment (Q+T);
- b) quality heat treatment and minimum postweld temperings (Q+T + min PWHT) «UOP LLC» 3-17-9, it.4.1 p);
- c) quality heat treatment and maximum postweld temperings (considering two heat treatment cycles in case of repair) - (Q+T + max PWHT) «UOP LLC» 3-17-9, it.4.1 p).

7.2 Mechanical test specimens shall be manufactured according to Table C.1, Appendix C (SA-336M its. 8.1, 8.2; API 934-A it.5.5).

7.2.1 Notch axis of impact bending test specimens shall be perpendicular to the inner or outer surface of the blank.

7.2.2 The test specimens shall be manufactured with allowance for a thermal barrier, that is the mid-length or the axis of the test specimens shall be at least 1 T from the heat treated front edge of the blank. Also, the test specimens shall be taken at least 25 mm from the gas cut edges.

Special cover plates of the height at least equal to the heat treated blank thickness may be used as a thermal barrier.

For a blank of shell type with shipped height (height for UT) 3700 mm or less, the test coupons shall be taken from one end of the blank. For a blank with shipped height over 3700 mm, the test coupons shall be taken from two ends of the blank.

7.2.3 If machining defects or metallurgical defects are revealed on a test specimen, it may be discarded and replaced by another one.

7.2.4 If test results of any specimens are below the specified values due to metallurgical or machining defects, revealed after testing, a specimen may be replaced by another one followed by retesting. A retest specimen shall be taken from the test coupons of the same heat treated condition as the test coupons, having unacceptable test results.

7.2.5 When unacceptable tension test results are obtained, a retest of doubled number of specimens may be carried out.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

7.2.6 Если среднее значение работы удара менее установленного 55 Дж или среднее значение работы удара соответствует установленному, но одно значение менее 48 Дж, то допускается проведение дополнительных испытаний еще трех образцов. Результаты испытаний каждого из них должны быть не менее установленного 55 Дж.

В случае, когда при испытаниях на ударный изгиб образцы не разрушаются, в сопроводительную документацию заносится величина работы удара, соответствующая 80% максимального запаса энергии копра.

7.2.7 При повторных испытаниях на статическое растяжение и ударный изгиб образцы должны быть отобраны от проб в том же термическом состоянии, на котором получены неудовлетворительные результаты.

7.2.8 Если результаты механических испытаний, включая повторные, не соответствуют установленным требованиям, изготовитель может провести повторную основную термическую термообработку поковок и проб, а затем повторить механические испытания, контроль МПД или КК и ультразвуковой контроль.

Число повторных термообработок – не более двух. Дополнительный отпуск по режиму основного отпуска не является основной термической обработкой.

7.3 Режимы послесварочных отпусков приведены в таблице А.1 Приложения А.

7.4 Механические свойства должны соответствовать Spec. SA-336M Таблица 1, API 934-A п.5.5.2.2, дополнительным требованиям и приведены в таблице 2 спецификации.

7.5 Определение стойкости металла заготовок к тепловому охрупчиванию (Step Cooling Tests).

7.5.1 Испытания должны проводиться для каждой плавки основного металла.

7.5.2 Режим термообработки со ступенчатым охлаждением приведен в таблице В.1 Приложения В.

7.5.3 Каждый комплект образцов подвергают испытаниям на ударный изгиб как минимум при восьми выбранных испытательных температурах.

7.5.4 Одно из испытаний в каждом комплекте образцов должно проводиться при температуре минус 29 °C.

7.5.5 При каждом значении температуры должно быть испытано три образца.

7.6 Виды, объем и методики механических испытаний приведены в Таблице С.1 Приложения С.

7.2.6 If the average impact energy value is under specified value of 55 J or if the average impact energy value meets the specified one but an individual value is under 48 J, a penalty test of three specimens may be carried out. Test results of each specimen shall not be under the specified value of 55 J.

If test specimens were not broken in the course of the impact bending tests, the impact energy value corresponding to 80% of the maximum margin of impact-testing machine energy shall be reported in accompanying documents.

7.2.7 For static tension retest and impact bending retest the test specimens shall be taken from the test coupons of the same heat treated condition as the test coupons, having unacceptable test results.

7.2.8 If results of mechanical testing, including retests, fail to meet the specified requirements, the Manufacturer may carry out quality reheat treatment of forgings and test coupons and then repeat mechanical testing, MT or PT and UT.

There shall be not more than 2 (two) reheat treatments. An additional tempering carried out by the conditions of basic tempering shall be other than a quality heat treatment.

7.3 Conditions of postweld temperings are given in Table A.1, Appendix A.

7.4 Mechanical properties shall conform to Spec. SA-336M Table 1, API 934-A, it. 5.5.2.2 supplementary requirements and are given in Table 2 of this Specification.

7.5 Temper embrittlement test of blanks metal (Step Cooling Tests).

7.5.1 Testing shall be carried out for each heat of the base metal.

7.5.2 Step cooling heat treatment conditions are given in Table B.1, Appendix B.

7.5.3 Each set of specimens shall be impact tested at a minimum of eight selected test temperatures.

7.5.4 One of the tests for each set of specimens shall be performed at minus 29 °C.

7.5.5 Three specimens shall be tested at each temperature value.

7.6 Types, scope and methods of mechanical testing are given in Table C.1, Appendix C.

<p>8 Контроль макроструктуры</p> <p>8.1 В макроструктуре при визуальном осмотре не должно быть трещин, расслоений, флокенов, газовых пор, усадочных рыхлостей.</p> <p>8.2 Контроль макроструктуры производится на одной заготовке от плавки в состоянии (Q +T).</p> <p>8.3 При неудовлетворительных результатах контроля макроструктуры на темплетях допускается повторный контроль в том же объеме на торце заготовки.</p> <p>При неудовлетворительных результатах контроля макроструктуры на заготовке допускается повторный контроль в том же объеме после дополнительного съема металла.</p> <p>8.4 Объем и методика испытания приведены в Таблице С.1 Приложения С.</p>	<p>8 Macrographic examination of blanks</p> <p>8.1 At visual inspection the macrostructure shall be free of cracks, laminations, flakes, gas pockets, shrinkage.</p> <p>8.2 Macrographic examination shall be carried out on one blank from heat in the condition (Q +T).</p> <p>8.3 In case of unacceptable macrographic examination results of templets, reexamination can be carried out within the same scope on the blank end.</p> <p>In case of unacceptable macrographic examination results of the blank, reexamination can be carried out within the same scope after further removal of metal.</p> <p>8.4 Scope and procedure of macrographic and macrographic examination are given in Table C.1, Appendix C.</p>
<p>9 Твердость заготовок</p> <p>9.1 Твердость заготовок в состоянии (Q+T+min PWHT) должна соответствовать требованиям таблицы 2.</p> <p>9.2 Объем и методика испытания приведены в Таблице С.1 Приложения С.</p>	<p>9 Blanks hardness</p> <p>9.1 The blanks hardness in the condition (Q+T+min PWHT) shall meet requirements of Table 2.</p> <p>9.2 Scope and procedure of hardness test are given in Table C.1, Appendix C.</p>

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Rev.	Sheet	Docum. No	Signature	Data					
					8002.00.10.552 Д				Лист
									Sheet
									9

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата
Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата

10 Неразрушающий контроль

10.1 Визуальный контроль

10.1.1 Качество поверхностей заготовок деталей при визуальном контроле должно соответствовать требованиям Spec. SA-336M и ASME Code Sec. V, Article 9 и требованиям чертежей заготовок.

10.2 Измерительный контроль заготовок должен производиться на соответствие требованиям чертежей заготовок.

10.3 Ультразвуковой контроль (УЗК)

10.3.1 Заготовки должны подвергаться УЗК со 100% сканированием согласно ASME Code Sec. VIII, Div. 2, п. 3.3.4 («UOP LLC» 3-17-9, п.4.1 r).

Нормы оценки согласно ASME Code Sec. VIII, Div. 2, п.3.3.4.2.

10.4 Магнитопорошковая дефектоскопия (МПД) и капиллярный контроль (КК).

10.4.1 Все поверхности поковок, включая кромки под сварку, после окончательной механической обработки должны подвергаться МПД или КК («UOP LLC» 3-17-9, п.4.1 r (2)).

Нормы оценки при контроле МПД согласно ASME Code Sec. VIII, Div. 2, п. 7.5.6.2.

Контроль МПД должен проводиться согласно ASME Code Sec. V Article 7.

Нормы оценки при КК согласно ASME Code Sec. VIII, Div. 2, п. 7.5.7.2.

КК должен проводиться согласно ASME Code Sec. V Article 6.

10.5 PMI (положительная идентификация материалов)

10.5.1 Содержание C, Cr, Mo и V должно соответствовать требованиям Spec. SA-336M и настоящей спецификации к изделию.

10.5.2 PMI проводить при входном контроле в Филиале АО «АЭМ-технологии» «Ижора».

10.6 Результаты неразрушающего контроля в соответствии с требованиями чертежей заготовок должны быть занесены в паспорт/ сертификат на заготовку.

10 Nondestructive testing

10.1 Visual inspection

10.1.1 At visual inspection the surface condition of the part blanks shall meet requirements of Spec. SA-336M and ASME Code Sec. V, Article 9 as well as requirements of blank drawings.

10.2 Measuring examination of the blanks shall be carried out to meet requirements of the blank drawings.

10.3 Ultrasonic testing (UT)

10.3.1 Blanks shall be ultrasonically tested with 100% scanning according to ASME Code Sec. VIII, Div. 2, it.3.3.4 («UOP LLC» 3-17-9, it. 4.1 r.)

Acceptance standards shall be according to ASME Code Sec. VIII, Div. 2, it. 3.3.4.2.

10.4 Magnetic particle test (MT) and liquid penetrant test (PT).

10.4.1 Entire surfaces of forgings, including weld edges, after finish machining shall be examined by MT or PT (UOP LLC 3-17-9, it.4.1 r (2)).

MT acceptance standards shall be according to ASME Code Sec. VIII, Div. 2, it. 7.5.6.2.

MT shall be carried out according to ASME Code Sec. V, Article 7.

PT acceptance standards shall be according to ASME Code Sec. VIII, Div. 2, it. 7.5.7.2.

PT shall be carried out according to ASME Code Sec. V, Article 6.

10.5 PMI (Positive Material Identification)

10.5.1 C, Cr, Mo and V content shall meet requirements of Spec. SA-336M and this Specification for the article.

10.5.2 PMI shall be carried out during incoming inspection at Izhora Branch, AEM-Technologies, JSC.

10.6 Nondestructive testing results according to requirements of the blank drawings shall be entered in a blank Passport/Certificate.

Rev.	Sheet	Docum. No	Signature	Data	8002.00.10.552 Д	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Sheet
						10

Изм.	№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
------	---------	----------------	--------------	--------------	----------------

11 Ремонт дефектов заготовок сваркой

11.1 Ремонт дефектов заготовок сваркой допускается по согласованию с Заказчиком.

11.2 Ремонт производится в соответствии с требованиями ASME Code Sec. VIII, Div. 2 п. 6.1.1.3 и Sec. II, Part A, Spec. SA-336M п.11 при следующих условиях:

- изготовитель заготовок должен уведомить Покупателя и получить от него письменное разрешение на проведение ремонта;
- методика ремонтной сварки, сварочные материалы и сварщики должны быть аттестованы согласно требованиям ASME Code Sec. IX, Sec. II и API RP 934-A;
- химический состав наплавленного металла должен соответствовать требованиям ASME Code Sec. VIII, Div. 2 таблица 3.2.

11.3 Методики ремонтной сварки должны быть согласованы с Заказчиком до выполнения ремонта.

11.4 На состав наплавленного металла накладываются следующие ограничения (API RP 934-A п. 6.1.2):

- $X = (10 P + 5 Sb + 4 Sn + As) / 100 \leq 15$, где P, Sb, Sn, As в ppm;
- содержание Ni не более 0,30 %; Cu не более 0,20 %;
- присадочные материалы, включая флюсы, должны быть с низким содержанием водорода – максимум 8 мл диффундирующего водорода на каждые 100 г металла шва согласно рекомендациям AWS A4.3 (API RP 934-A, п.6.1.3).
- наплавленный металл должен быть испытан на растяжение при повышенной температуре на соответствие требованиям таблицы 2.

11.5 Отремонтированные участки должны быть подвергнуты:

- радиографическому контролю, если глубина ремонта превышает 10 мм или половину толщины материала, по меньшему значению (ASME Code Sec. VIII, Div. 2, п.6.1.1.3).

Нормы оценки при радиографическом контроле согласно ASME Code Sec. VIII, Div. 2, п.7.5.3.2 в зависимости от толщины заготовки.

Радиографический контроль мест ремонта заготовок сваркой должен проводиться в соответствии с ASME Code Sec. V, Article 2.

- МПД или КК.

Нормы оценки при контроле МПД согласно ASME Code Sec. VIII, Div. 2, п. 7.5.6.2.

Нормы оценки при КК согласно ASME Code Sec. VIII, Div. 2, п. 7.5.7.2.

11.6 Все ремонты должны выполняться до окончательной послесварочной термообработки.

11.7 На отремонтированные участки должны быть составлены схемы ремонтов основного металла и представлены совместно с другими отчетными документами Заказчику.

На схемах ремонтов должна быть приведена информация о характере и размерах дефектов, их месторасположении, методах ремонта и результатах контроля отремонтированных участков.

11 Repair welding of blank defects

11.1 Repair welding of blank defects shall be carried out by agreement with the Customer.

11.2 Repair shall be made according to requirements of ASME Code Sec. VIII, Div. 2 it. 6.1.1.3 and Sec. II, Part A, Spec. SA-336M it. 11 under the following conditions:

- the Manufacturer shall notify the Buyer and receive from him a written permission for repair;
- repair welding procedure, welding consumables and welders shall be qualified according to requirements of ASME Code Sec. IX, Sec. II and API RP 934-A;
- chemical composition of deposited metal shall be met to requirements of ASME Code Sec. VIII, Div. 2, Table 3.2.

11.3 Repair welding procedures shall be agreed upon by the Customer prior to repair.

11.4 Chemical composition of deposited weld metal shall be limited as follows (API RP 934-A it. 6.1.2):

- $X = (10 P + 5 Sb + 4 Sn + As) / 100 \leq 15$, where P, Sb, Sn, As are in ppm;
- Ni content shall not exceed 0,30 %; Cu content shall not exceed 0,20 %;
- low hydrogen filler materials, including fluxes, having a maximum of 8 ml of diffusible hydrogen for every 100 g of weld metal, according to recommended practice of AWS A4.3 (API RP 934-A, it. 6.1.3), shall be used.
- deposited metal shall be subjected to tensile test at elevated temperature to meet the requirements of Table 2.

11.5 Repaired areas shall be examined by:

- RT, if the weld repairs extends deeper than 10 mm or ½ material thickness, whichever is less (ASME Code Sec. VIII, Div. 2, it. 6.1.1.3).

Acceptance standards at RT shall be according to ASME Code Sec. VIII, Div. 2, it. 7.5.3.2 depending on the blank thickness.

Radiographic examination of weld repaired areas of plates shall be carried out according to ASME Code Sec. V, Article 2.

- MT or PT.

MT acceptance standards shall be according to ASME Code Sec. VIII, Div. 2, it. 7.5.6.2.

PT acceptance standards shall be according to ASME Code Sec. VIII, Div. 2, it. 7.5.7.2.

11.6 All repairs shall be carried out prior to final postweld heat treatment.

11.7 Maps showing all of the repair welding areas of the base metal shall be drawn up and submitted to the Customer along with other report documentation.

The repair welding maps shall provide information on nature and sizes of defects, their location, repair procedures and inspection results of the repaired areas.

					8002.00.10.552 Д	Лист
Rev.	Sheet	Docum. No	Signature	Data		Sheet
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата
Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата

12 Маркировка

12.1 Каждая заготовка должна маркироваться:
а) данными в соответствии с Spec. SA-336M п.11, Spec. SA-788M п.17:
- обозначение технических условий ASME (год издания не требуется);
- обозначение марки материала и класса;
- знак или наименование Изготовителя;
- номер плавки;
- номер слитка;
- номер поковки;
- на закаленных и отпущенных заготовках за обозначением технических условий должна клеймиться буква "Q";
- заготовки, отремонтированные с помощью сварки, должны иметь маркировку «W» после обозначения SA-336M;
- незавершенная поковка должна включать в себя букву "Y", следующую сразу после обозначения технических условий ASME. "Y" не должна удаляться до тех пор, пока не будут полностью удовлетворены требования технических условий на материал.
б) обозначением чертежа заготовки Заказчика;
с) порядковым номером заготовки;
д) PMIV (при положительных результатах PMI).

12.2 Маркировка должна выполняться с использованием штампов низкого давления, заверена клеймом отдела технического контроля Изготовителя и обведена в рамку светлой несмываемой краской любой марки.

Краска для маркировки не должна содержать цинк, свинец, серу и другие элементы, повреждающие маркировку. Маркировка подлежит защите от эрозии, износа и других воздействий, которые могут сделать маркировку нечитаемой.

13 Приварка временных креплений

13.1 Временные крепления, привариваемые к наружной поверхности кованных заготовок, должны быть изготовлены из Cr-Mo-V стали.

13.2 Для стали SA-336M должны использоваться низководородные материалы и соответствовать по типу легирования основному металлу. Приварку производить с использованием предварительного и сопутствующего подогревов.

13.3 Допускается применение временных креплений из углеродистых сталей с гарантированной свариваемостью с переходной наплавкой на кромках под сварку, соответствующей по типу легирования основному металлу.

13.4 Временные крепления должны быть удалены механическим путем до поверхности основного металла. Допускаемая глубина врезки в основной металл не более 1 мм.

13.5 Места удаления временных креплений должны быть проконтролированы МПД или ЦД в соответствии с п. 10.4 спецификации.

12 Marking

12.1 Every blank shall be marked with:
а) data according to Spec. SA-336M it.11, Spec. SA-788M it.17:
- designation of ASME Specifications (year of issue is not required);
- designation of material grade and class;
- trademark or name of the Manufacturer;
- heat number;
- ingot number;
- forging number;
- letter Q, following after Specification designation, for the blanks that have been quenched and tempered;

- letter W, following after designation SA-336M, for the blanks that have been repaired by welding;

- the marking of an incomplete forging shall include the letter Y immediately following the ASME Specifications identification. The letter Y shall not be removed until the material specification requirements have been completed;

б) designation of the Customer's blank drawing;

с) sequential number of blank;

д) PMIV (in case of PMI positive results).

12.2 Marking shall be made using low-stress stamps, certified by stamp of the Manufacturer's Quality Control Department and framed with light indelible paint of any grade.

Marking paint shall not contain zinc, lead, sulphur and other elements, which can damage the marking. Marking shall be protected against erosion, wearing and other attacks, which can make marking illegible.

13 Welding of temporary fixtures

13.1 The temporary fixtures to be welded to the external surface of forged blanks shall be made of Cr-Mo-V steel.

13.2 For SA-336M low hydrogen materials shall be used and which is similar in alloying type to the base metal. Welding shall be made with preheating and concurrent heating.

13.3 It is allowed to use carbon steel temporary fixtures with guaranteed weldability with the butting, which is similar in alloying type to the base metal.

13.4 The temporary fixtures shall be mechanically removed to the base metal surface. Allowed cut depth into the base metal shall not exceed 1 mm.

13.5 Locations of the temporary fixtures after their removal shall be subjected to MT or PT according to it.10.4 of the Specification.

Rev.	Sheet	Docum. No	Signature	Data	8002.00.10.552 Д	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Sheet
						12

Appendix A (mandatory)

Таблица А.1
Table A.1

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Приложение В
(справочное)

Appendix B
(for reference)

Режим термообработки со ступенчатым охлаждением
Step cooling heat treatment conditions

Таблица В.1
Table B.1

Температура Temperature	Скорость нагрева или охлаждения, °C/ч не более Heating or cooling rate, °C/h max.	Время выдержки, ч. Holding time, h
Нагрев от 316 °C Heating from 316 °C	Скорость нагрева не критична Heating rate is not crucial	-
Нагрев от 316 °C до 593 °C Heating from 316 °C to 593 °C	56	1
Охлаждение до 538 °C Cooling to 538 °C	6	15
Охлаждение до 524 °C Cooling to 524 °C	6	24
Охлаждение до 496 °C Cooling to 496 °C	6	60
Охлаждение до 468 °C Cooling to 468 °C	3	100
Охлаждение до 316 °C Cooling to 316 °C	28	—
Далее охлаждение на спокойном воздухе Then cooling in still air	—	—

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Appendix C (for reference)

Таблица С.1
Table C.1

Вид испытания Test type	Температура испытания Test temperature	Место отбора пробы Sampling location	Расположение образцов Location of specimens		Термическое состояние пробы Heat treated condition of sample	Кол. образцов от пробы Number of specimens taken from sample	Методика испытания Test methods	Чертеж/размер образца Drawing/ dimension of specimen
			Ориентация образцов Orientation of specimens	По толщине Through-thickness				
Плавочный химический анализ Heat analysis	—	Ковшовая проба/ Ladle analysis			—	1	SA – 751	—
Химический анализ на изделии Product analysis	20 °C	Верх Top	—	1/2T	Q+T		SA - 751	(20×35×35) мм/mm
Испытание на растяжение Tensile test	20 °C	Верх Top	поперечно transversely	1/2T	Q+T	1	ASTME8M	ASTM A370 черт. 4 или5/ dwg.4 or 5
		Верх Top		1/2T	Q+T+ min PWHT	1		
		Верх Top		1/2T	Q+ T+ max PWHT	1		
	454°C	Верх Top	поперечно transversely	1/2 T	Q+T+ max PWHT	1	ASTME21	ASTM A370 черт. 5/ dwg. 5
Испытание на ударный изгиб Impact bending test	Минус 18 °C Minus 18 °C	Верх Top	поперечно transversely	1/2T	Q+T	3	ASTME23	ASTM A370 черт. 11/ dwg. 11
	Минус 29 °C Minus 29 °C	Верх Top	поперечно transversely	1/2T	Q+T + min PWHT	3	ASTME23	ASTM A370 черт. 11/ dwg. 11
		Верх Top		1/2T	Q+T+ max PWHT	3		
Испытание на стойкость к тепловому охрупчиванию Temper embrittlement test	Восемь температур (минимум) eight temperatures (minimum)	Верх Top	поперечно transversely	1/2 T	Q+T + min PWHT	24 min	ASTME23	ASTM A370 черт. 11/ dwg. 11
	Восемь температур (минимум) eight temperatures (minimum)	Верх Top			Q+T+ min PWHT+ SC	24 min		
Твердость Hardness test	20°C	-	—	1/2 T	Q+T+ min PWHT	1 измере- ние/ 1 meas- urement	ASTME92-16 или or ASTMA370	(10×20×30) мм/mm

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Продолжение таблицы С.1
Table C.1 (continuation)

Вид испытания Test type	Температура испытания Test temperature	Место от- бора пробы Sampling location	Расположение образцов Location of specimens		Термиче- ское состояние пробы Heat treated condition of sample	Кол. образцов от пробы Number of specimens taken from sample	Методика испытания Test methods	Чертеж/размер образца Drawing/ dimension of specimen
			Ориентация образцов Orientation of specimens	По толщине Through- thickness				
Контроль макроструктуры Macrographic examination	-	Верх Top	см. примечание 3 see Note 3	см. примечание 3 see Note 3	Q+T	1	по методике организации, осуществля- ющей кон- троль / by the practice of the Author- ity, performing examination	см. примечание 3 see Note 3

Примечания
Notes

1 Ориентация образцов, указанная в таблице, соответствует Spec. SA-370: «поперечно» означает, что про-
дольная ось образца перпендикулярна направлению наибольшей деформации стали при ковке;
Specimens orientation, stated in the Table, is according to Spec. SA-370: the term “transverse” means that the length-
wise axis of the specimen is at the right angle to the direction of the greatest extension of the steel during forging.

2 Т- максимальная толщина заготовки под термообработку;
T- maximum thickness of blank for heat treatment.

3 Места контроля макроструктуры устанавливаются:
- для сплошных поковок круглого сечения диаметром до 300 мм включ. - на одном темплете или торце заго-
товки со стороны, соответствующей прибыльной части слитка; площадь темплета должна быть равна площади
поперечного сечения заготовки;
- для сплошных поковок круглого сечения диаметром более 300 мм – на полосе шириной 300 мм, проходя-
щей через центр поперечного сечения поковки, длиной, равной диаметру заготовки на торце или темплете со
стороны, соответствующей прибыльной части слитка;
- для кольцевых (полых) поковок - на двух темплетях или участках на торце заготовки, расположенных под
углом 180° по периметру поковки со стороны, соответствующей прибыльной части слитка; площадь участка
(темплета) T×T, где T - толщина заготовки;
- для сплошных поковок типа плит – на одном темплете или участке на торце заготовки со стороны, соответ-
ствующей прибыльной части слитка из средней трети по ширине заготовки. Площадь темплета (участка)
должна быть равна половине средней трети ширины поковки (но не более 300 мм) на всю толщину поковки.
Контроль на темплетях производится на плоскости, обращенной к заготовке.

Macrographic examination localities shall be as follows:
for solid round forgings 300 mm and under in diameter, the macrographic examination shall be carried out at a tem-
plet or at the blank end from the side corresponding to the discard head; the templet area shall be equal to cross sec-
tional area of the blank;
for solid round forgings over 300 mm in diameter, the macrographic examination shall be carried out at 300 mm wide
strip, passing through a centre of the forging cross section, and having length equal to diameter of the blank end, or at a
templet from the side corresponding to the discard head
for ring (hollow) forgings, the macrographic examination shall be carried out at two templets or localities of the blank
end, oriented at 180° around the forging periphery from the side corresponding to the discard head; the locality (tem-
plet) area shall be T×T, where T is blank thickness;
for solid forgings of plate type, the macrographic examination shall be carried out at a templet or at a locality of the
blank end from the side corresponding to the discard head from the middle third across the templet width. The templet
(locality) area shall be equal to ½ middle third of the forging width (but not more than 300 mm) through the total thick-
ness of the forging.
Templet macrographic examination shall be carried out at a face directed to the blank.

Инь. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инь. № дубл.	Подпись и дата

Rev.	Sheet	Docum. No	Signature	Data	8002.00.10.552 Д	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Sheet
						17

Appendix D (for reference)

Таблица D.1
Table D.1

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

					8002.00.10.552 Д	Лист
Rev.	Sheet	Docum. No	Signature	Data		Sheet
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

Лист регистрации изменений
Revision Sheet

Изм. Rev.	Номера листов (страниц) Sheets (pages) number				Всего листов Total sheets (pages) in docu- ment	Номер доку- мента Docu- ment number	Входящий номер сопро- води-тель- ного документа File number . of accompany- ing document and date	Под- пись Signa- ture	Дата Date
	изме- ненных altered	замене- нных repla- ced	новых new	аннули- рован- ных cancelled					
1		18					5003.853-23		
2		16					5003.916-23		

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	8002.00.10.552 Д	Лист
Rev.	Sheet	Docum. No	Signature	Data		Sheet
						19