

ПОДБОР АНАЛОГОВ И ЗАМЕНА СТАЛЕЙ



СВЕДЕНИЯ О СТАНДАРТЕ

Подготовлен:

Комитетом по материалам Автономной некоммерческой организации «Институт нефтегазовых технологических инициатив» (АНО «ИНТИ»)

Внесен:

Комитетом по материалам Автономной некоммерческой организации «Институт нефтегазовых технологических инициатив» (АНО «ИНТИ»)

Принят:

Автономной некоммерческой организацией «Институт нефтегазовых технологических инициатив» (АНО «ИНТИ»)

Введен взамен СТО ИНТИ R.00.1-2021

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения АНО «Институт нефтегазовых технологических инициатив».

СОДЕРЖАНИЕ

1	Перечень рассмотренных марок сталей	6
2	Подбор и замена сталей для стальных сварных сосудов. листовой прокат.....	9
3	Трубная продукция.....	18
4	Поковки	23
5	Прокат для строительных конструкций.....	25
	Библиография и нормативные ссылки.....	32

ТАБЛИЦЫ

Таблица 1 - Перечень рассмотренных марок сталей и сплавов с подразделением на классы.....	6
Таблица 2 - Стали, применяемые при изготовлении основного технологического оборудования.....	11
Таблица 3 - Сопоставление классов прочности трубной продукции для трубопроводов по стандартам ГОСТ, ГОСТ Р, API (ISO).....	18
Таблица 4 - Марки стали трубной продукции по стандартам ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ и их аналоги или заменители по EN, ASME, GB и JIS.....	19
Таблица 5 - Аналоги или заменители основных отечественных сталей по ASME, EN, GB и JIS применяемых для изготовления поковок	23
Таблица 6 - Сведения об основных стандартах, содержащих требования к конструкционным материалам	26
Таблица 7 - Аналоги (заменители) отечественных конструкционных сталей по стандартам EN, ISO, GB, JIS.....	29

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий стандарт предназначен для добровольного применения в нефтегазовой и нефтегазохимической отрасли на территории стран Евразийского экономического союза (ЕЭС), Содружества независимых государств (СНГ), Таможенного союза (ТС) и других стран.

В случае каких-либо несоответствий между текстом на английском языке и текстом на русском языке, преимущественную силу имеет версия на русском языке.

Документ предназначен для осуществления оптимального выбора материалов при проектировании различных металлических конструкций, оборудования и трубопроводов, в том числе, используемых на опасных производственных объектах (ОПО) посредством сравнительного анализа (GAP – анализа) стандартов: ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ, ASME, ASTM, EN, API, GB/T, JIS. Документ рекомендуется для использования совместно с СТО ИНТИ R.00.2 «Руководство по подбору и замене сталей». Данный подход обеспечивает объективную оценку при определении физико-химических свойств и характеристик российских и иностранных сталей.

Применение документа на проектах позволит Проектным институтам и Поставщикам обеспечить корректный подбор аналогов сталей, а Заказчикам выполнить проверку и проработать единый подход к замене материалов. Использование документа в составе заказной документации снимет большинство вопросов по замене сталей, используемых в проекте, что ускорит процессы закупок.

Документ содержит специализированные разделы, в которых отражены рекомендации к подбору аналогов или заменителей сталей для листового проката, трубной продукции, поковок и металлоконструкций на проектах добычи нефти и газа, химической промышленности, энергетики, газопереработке, нефтехимии и СПГ.

Содержащаяся в документе информация предлагается в качестве рекомендательной. Вся ответственность по применению документа возлагается на лицо, которое его использует.

Настоящий стандарт позволяет производить замену сталей без привлечения третьей стороны (специализированную организацию - материаловедов).

Перечень используемых марок сталей определен исходя из часто встречаемых на проектах и не ограничивает применение любых других марок сталей.

1 Перечень рассмотренных марок сталей

- 1.1 В стандарте представлены разделы с рекомендациями по выбору аналогов или заменителей сталей для листового проката, трубной продукции, поковок и металлоконструкций.
- 1.2 Любой другой аналог или заменитель может быть применен в соответствии с требованиями проекта, если механические и химические характеристики аналога равны или более благоприятны, чем характеристика указанной стали.
- 1.3 Для углубленного подхода к выбору аналогов или заменителей сталей предлагается руководствоваться положениями СТО ИНТИ R.00.2, где прописаны сведения о свариваемости, стойкости к коррозии, температурах применения различных материалов, сортаменте, обозначениях марок сталей, различных методиках расчета углеродного эквивалента и ограничениях по его величине, а также химический состав и механические характеристики материалов.
- 1.4 Документ не ограничивает перечень используемых стандартов и марок сталей. Предложенная в документе информация носит рекомендательный характер.
- 1.5 В таблице 1 представлен перечень рассмотренных марок.

Таблица 1 - Перечень рассмотренных марок сталей и сплавов с подразделением на классы

Класс стали	Марка стали
Углеродистый	ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ - Ст3сп, 10, 20, 20К, 22К, 20ЮЧ; ASME - SA-283 Gr. C, SA-516 Gr. 60, SA-516 Gr. 70, SA-106 Gr. A, SA-53 Type S Gr. A, SA-53 Type S Gr. B, SA-106 Gr. B, SA-53 Type E Gr. A, SA-671 Gr. 60, SA-105; EN - P235GH/1.0345, P265GH/1.0425, P275NL2/1.1104, P285QH/1.0478, P295GH/1.0481; GB – Q245R; 10, 20, Q235A, Q235B, Q275A, Q275B, CF415; JIS - SS400, SB410, SM520C, STPA12, STPG370, STPA12, STPG370, PA12, STS370, SFVC2A.
Углеродистый, для строительных конструкций	ГОСТ, ГОСТ Р – C235, C245, C245Б, C255, C255Б, C345, C345К, C345Б, 345, C355, C355-1, C355К, C355П, C355Б, 355, C390, C390-1, C390Б, C390, C440Б, 440; EN – S235JR, S235JO, S235J2, S235J0W, S235J2W, S355JR, S355JO, S355J2, S355K2, S355J0WP, S355J2WP, S355J0W, S355J2W, S355K2W, S460JO; ISO – S235 класс В, S235 класс D, HSA235W (класс В – спокойная), HSA235W (класс D – раскисленная алюминием), S235 (класс В – полуспокойная), S235 (класс D – спокойная), HSA245W (класс В – спокойная), HSA245W (класс D – раскисленная алюминием), SG250 (класс В), SG250 (класс С), SG250 (класс D); SG345 (класс А); SG345 (класс В); SG345 (класс С); SG345 (класс D); S355 (класс В); S355 (класс С); S355 (класс D); HSA355W1 (класс А – спокойная); HSA355W1 (класс D – раскисленная алюминием); HSA355W2 (класс С – спокойная); HSA355W2 (класс D – раскисленная алюминием); HSA365W (класс В – спокойная); HAS365W (класс D – раскисленная алюминием, S460 (спокойная); GB – Q235 (класс А), Q235 (класс В), Q235 (класс С), Q235 (класс D), Q275 (класс А), Q275 (класс В), Q275 (класс С), Q275 (класс D), Q355B(AR), Q355C(AR), Q355D(AR), Q390, Q460C(AR); JIS - SM400B, SM400C, SM490A, SM490B, SM490C, SM490YA, SM490YB, SM520B, SM520C, SM570.

Продолжение таблицы 1

Класс стали	Марка стали
Низколегированный марганцовистый, марганцево-кремнистый	ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ – 09Г2С, 17ГПС, 16ГС, 10Г2, 10Г2А, 05ХГБ, 08ГБЮ, 09ГБЮ, 09Г2ФБ, 10Г2ФБ, 10Г2ФБЮ, 12ГСБ, 13ГС, 13ГС-У, 13ПС-У, 13ПСБ-У, 17ГС, 17ПС-У; ASME – SA-537 Class 1 or Class 2, SA-333 Gr. 4, SA-333 Gr. 6, SA-333 Gr. 10, SA-420 Gr. WPL6, SA-234 Gr. WPB, SA-350 Gr. LF2; EN – P355GH/1.0473, P355NL1/1.0566, P275NL1/1.0488, L360NB/1.0582, L360MB/1.0578, L415MB/1.8973, P355N/1.0562, P355QH1/1.0571; GB – Q345R, 09MnNiDR, 10MnDG, Q345, 20Mn, 09MnNiDR, 16MnDR, LF415K2, CF370, CF485, CF485K; JIS - SLA325B, SPV315, SLA365, STB510, SFL2.
Хромомолибденовый, хромомолибденованадиевый	ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ – 12ХМ, 12МХ, 10Х2М1А-А, 15Х2МФА-А, 15ХМ, 1Х2М1; ASME – SA-387 Gr. 11 Class 2, SA-387 Gr. 12 Class 2, SA-387 Gr. 22 Class 2, SA-542 Type D Class 4a, SA-335 Gr. P1, SA-335 Gr. P11, SA-335 Gr. P22, SA-333 Gr. 10, SA-182 Gr. F12, SA-336 Gr. F12; EN – 13CrMo4-5/1.7335, 10CrMo9-10/1.7380, 12CrMo9-10/1.7375, 16Mo3/1.5415; GB – 14Cr1MoR, 12Cr2Mo1R, 12Cr2Mo1VR, 12Cr2Mo; JIS - SCMV6, SCMV4, SCMV5, STPA20, STPA24, SFVAF12.
Мартенситный	ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ – 15Х5М; ASME – SA-387 Gr. 5 Class 1, SA-387 Gr. 5 Class 2, SA-182 Gr. F5, SA-336 Gr. F5; EN – X12CrMo5/1.7362, X16CrMo5-1/1.7366; GB – 15CrMoR, 15CrMo, 12Cr5Mo; JIS - SCMV6, STPA22, SFVAF5B.
Ферритный или мартенситный (хромистый)	ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ – 08Х13, 20Х13; 08Х17Т; 08Х17Т, 04Х17Т; ASME – SA-240 Type 410, SA-240 Type 410S, SA-240 Type 439, SA-182 Gr. F6A, SA-336 Gr. F6, SA-176 Type 446, SA-268 Gr. TP430Ti, SA-268 Gr. TP430Ti; EN – X6CrNiTi12/1.4516, X10CrMoVNb9-1/1.4903, X20CrMoV11-1/1.4922, X3CrTi17/1.4510, X10CrAlSi25/1.4762; X12Cr13/1.4006, X6Cr13/1.4000; GB – 06Cr13, 022Cr17Ti, 16Cr25N, 06Cr13, 022Cr18Ti; JIS - SUS410, SUS430LX, SUH446, SUS410TB, SUS430J1LTP, SUSF410-B.

Окончание таблицы 1

Класс стали	Марка стали
Аустенитный	<p>ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ – 03X18H11, 03X18H11-BO, 08X18H10, 08X18H10T, 12X18H10T, 03X17H14M3, 08X17H13M2T, 10X17H13M2T, 08X18H12Б, 04X18H10, 06X18H10T;</p> <p>ASME – SA-240 Type 304L, SA-240 Type 304, SA-240 Type 309S, SA-240 321, SA-240 Type 316L, SA-240 Type 316, SA-240 Type 316Ti, SA-240 Type 347, SA-312 Gr.TP316L, SA-312 Gr.TP304L, SA-312 Gr.TP321, SA-312 Gr.TP304, SA-312 Gr.TP316Ti, SA-312 Gr.TP316, SA-403 Gr.WP316L, SA-403 Gr.WP304L, SA-403 Gr.WP316, SA-403 Gr.WP304, SA-403 Gr.WP321, SA-403 Gr.WP316H, SA-403 Gr.WP321H, SA-182 Gr. F304L, SA-182 Gr. F316L, SA-182 Gr. F304, SA-182 Gr. F321, SA-182 Gr. F321H, SA-182 Gr. F316H;</p> <p>EN – X2CrNi19-11/1.4306, X5CrNi18-10/1.4301, X6CrNiTi18-10/1.4541, X2CrNiMo18-14-3/1.4435, X5CrNiMo17-12-2/1.4401, X6CrNiMoTi17-12-2/1.4571, X6CrNiNb18-10/1.4550, X2CrNiMo17-12-2/1.4404, X2CrNi18-10/1.4311, X6CrNiTiB18-10/1.4941, X2CrNiMo17-12-2/1.4404, X3CrNiMo17-13-3/1.4436;</p> <p>GB – 022Cr19Ni10, 06Cr19Ni10, 06Cr18Ni11Ti, 022Cr17Ni12Mo2, 06Cr17Ni12Mo2, 06Cr17Ni12Mo2Ti, 06Cr18Ni11Nb, SF316L, SF304L, SF316, SF304, SF321, SF316H, SF321H;</p> <p>JIS - SUS304L, SUS304, SUS321, SUS316L, SUS316, SUS316Ti, SUS347, SUS316LTP, SUS304LTP, SUS321TP, SUS304TP, SUS316TiTP, SUS321HTP, SUS321H, SUSF304L, SUSF316L, SUSF304, SUSF321, SUSF321H, SUSF316H.</p>
Аустенитно-ферритный	<p>ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ – 20X23H13; 03X22H5AM3, 03X25H7AM4, 03X23H6;</p> <p>ASME - SA-240 Type 2304^С, SA-240 S31803, SA-240 Type 2507^{С,О};</p> <p>EN – X6CrNi23-13/1.4950, X2CrNiN23-4/1.4362, X2CrNiMoN22-5-3/1.4462, X2CrNiMoN25-7-4 /1.4410;</p> <p>GB – 06Cr23Ni13, 022Cr23Ni4MoCuN, 022Cr22Ni5Mo3N, 022Cr25Ni7Mo4N;</p> <p>JIS - SUS309S, SUS329J3L, SUS329J4L, SUS329J3LTP, SUS329J1FB.</p>
Сталь криогенная	<p>ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ – 0Н9, 0Н9Б, 0Н6Б, 06Н3;</p> <p>ASME – SA-353, SA-553 Type 1, Type 2, Type 3, SA-645 Type A, SA-645 Type B, SA-203 Gr. D, SA-333 Gr.3, SA-333 Gr.8, SA-841 Gr. G;</p> <p>EN – X7Ni9/1.5663, X8Ni9/1.5662, X12Ni5/1.5680, 12Ni14/1.5637;</p> <p>GB – 06Ni9DR, 08Ni3DR;</p> <p>JIS - SL9N520, SL9N590, SL7N590, SL5N590, SL3N440, STPL450, STPL690.</p>

2 Подбор и замена сталей для стальных сварных сосудов - листовой прокат

- 2.1 Для сравнения выбраны стандарты американского общества инженеров-механиков ASME по сосудам и котлам, работающим под давлением, часть IIA «Технические условия на черные металлы», содержащие общие технические требования к листовым стальным материалам (в частности SA-6, SA-20, SA-480), а также требования к изделиям из различных сталей, например, к толстому листу, тонкому листу или рулону, штрипсу (в частности SA-203, SA-240, SA-263, SA-264, SA-283, SA-353, SA-387, SA-516, SA-537, SA-542, SA-553, SA-645, SA-841). К исследуемым сталям в таблицах добавлены аналоги или заменители по EN, ГОСТ, GB, JIS. При сравнении стандартов не рассмотрены требования к полосовому, сортовому и профильному прокату.
- 2.2 Американские стандарты предусматривают систему деления технических требований на общие и дополнительные, групповые и частные изделия. Российские стандарты, в частности, ГОСТ 14637, ГОСТ 5520, ГОСТ 19281, ГОСТ 5582, ГОСТ 5632, ГОСТ 7350, ГОСТ 10885, ГОСТ Р 58915 не предусматривают такую систему и содержат частные общие и дополнительные технические требования на изделие, включают ссылки на другие стандарты, содержащие требования к химическому составу, сортаменту и предельным отклонениям размеров, методам контроля и испытаний, средствам измерений, правилам отбора проб, маркировке, упаковке, приемке, приемочным документам.
- 2.3 В американских стандартах, в частности, SA-203, SA-263, SA-264, SA-353, SA-387, SA-516, SA-537, SA-542, SA-553, SA-645, SA-841 имеется следующая ссылка на стандарт с общими и дополнительными требованиями: «Материал, поставляемый согласно настоящим техническим условиям на изделие, должен удовлетворять общим техническим условиям А 20/А 20М. Указанные требования описывают методики и алгоритмы проведения испытаний и повторных испытаний, допустимые отклонения размеров, массы и качества, ремонт дефектов, маркировку, погрузку и т. п. Также, в общих технических условиях А 20/А 20М установлены правила относительно информации для заказа, которые нужно учитывать при покупке материала согласно настоящим техническим условиям. Покупатель несет ответственность за полноту указываемых требований, необходимых для заказа материала в соответствии с настоящими техническими условиями. Похожие ссылки на общие технические условия SA-6 и SA-480 имеют стандарты SA-283 и SA-240 соответственно.
- 2.4 Основным документом, регламентирующим выбор материалов для стальных сварных сосудов и аппаратов, работающих под избыточным давлением, вакууме с остаточным давлением не ниже 665 Па (5 мм рт. ст.) или без давления (под налив), предназначенных для применения в технологических установках химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, газоперерабатывающей, нефтяной, газовой и других отраслях промышленности, рассчитанных на прочность, согласно требованиям ГОСТ 34233.1-12, ГОСТ 34283, является ГОСТ 34347¹. Допускается осуществлять выбор материалов при проектировании сосудов и по другим техническим условиям, если они не противоречат требованиям настоящего стандарта и требованиям технических регламентов – ТР ТС 010 и ТР ТС 032.

¹ В рамках Системы стандартизации ИНТИ разработан аналог – СТО ИНТИ S.40.1

- 2.5 Сравнение стальных листовых материалов проводили по четырем группам: углеродистые и низколегированные стали, высоколегированные стали, никелевые хладостойкие стали, двухслойные листовые материалы. К углеродистым и низколегированным, в разделе, относятся следующие стали: углеродистые, марганцевокремнистые, хромомолибденовые, хромомолибденванадиевые. В группе высоколегированных сталей, по исследованию на листовую прокат, указаны следующие: коррозионно-стойкие хромистые с содержанием хрома не менее 13 %, хромоникелевые, хромоникельтитановые, хромоникельмолибденотитановые, хромоникельмолибденовые и хромоникелевые жаропрочные. Никелевыми особо хладостойкими сталям представлены стали, с содержанием никеля от 3 до 10 %, предназначенные для изготовления изотермических емкостей для хранения и транспортировки криогенных жидкостей. Имеются сведения об изготовлении трубопроводов и аппаратов из сталей данного типа за рубежом. К двухслойным листовым материалам относятся плакированные коррозионно-стойкие листы с основным слоем из углеродистой или низколегированной стали и плакирующим слоем из коррозионно-стойкой стали. Листовой прокат, при изготовлении по классам прочности, регламентируется следующими стандартами: ГОСТ 17066, ГОСТ 19281, ГОСТ 27772.
- 2.6 В Таблица 2 - представлены результаты сравнительного анализа требований к химическому составу и механическим свойствам материалов с подбором российских аналогов или возможных заменителей иностранных марок сталей с учетом требований ГОСТ 34347.

Таблица 2 - Стали, применяемые при изготовлении основного технологического оборудования

Стандарт на общие технические требования	Стандарт на частные технические требования	Зарубежная марка (Grade) стали ASME	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали EN (аналог или заменитель)	Зарубежная марка стали GB (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали JIS (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Российская марка стали (аналог или заменитель)	Стандарт на химический состав	Стандарт на технические требования	Технические условия (держатель подлинника)
Группа 1 – Углеродистые и низколегированные стали												
ASME SA-6	SA-283	C	EN 10028-2	P235GH/1.0345	Q245R	GB-713	SS400	G 3101	20K	ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	—
ASME SA-20	SA-516	60*	EN 10028-3	P275NL2/1.1104	Q245R*	GB-713	SB 410*	G 3103	20ЮЧ	—	—	ТУ 14-1-4853 (ФГУП «ЦНИИЧермет им. И.П.Бардина»)
ASME SA-20	SA-516	60	EN 10028-2	P295GH/1.0481	Q245R	GB-713	SB 410	G 3103	20K, 22K, 16ГС, 17ГС	ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	—
							SM520C	G 3106	22K			—
ASME SA-20	SA-516	70	EN 10028-2	P295GH/1.0481	Q345R	GB-713	SLA325B	G 3126	09Г2С	ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	—
					09MnNiDR		GB-3531	SPV315				
ASME SA-20	SA-537	Class 1 or Class 2	EN 10028-2	P355GH/1.0473	Q345R	GB-713	SLA365	G 3126	09Г2С, 17ГС	ГОСТ 19281, ГОСТ 5520	ГОСТ 19281, ГОСТ 5520	—
ASME SA-20	SA-387	5 Class 1 or 2	EN 10028-2	X12CrMo5/1.7362	-	-	SCMV6	G 4109	15Х5М	ГОСТ 20072	ГОСТ 7350	—

Продолжение таблицы 2

Стандарт на общие технические требования	Стандарт на частные технические требования	Зарубежная марка (Grade) стали ASME	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали EN (аналог или заменитель)	Зарубежная марка стали GB (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали JIS (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Российская марка стали (аналог или заменитель)	Стандарт на химический состав	Стандарт на технические требования	Технические условия (держатель подлинника)
ASME SA-20	SA-387	11 Class 2 12 Class 2	EN 10028-2	13CrMo4-5/1.7335	14Cr1MoR 15CrMoR	GB-713	SPV315	G 3115	12XM	ГОСТ 5520	ГОСТ 5520	ТУ 14-105-878 (ПАО «Северсталь»)
ASME SA-20	SA-387	22 Class 2	EN 10028-2	10CrMo9-10/1.7380	12Cr2Mo1R	GB-713	SCMV4	G 4109	10X2M1A-A	—	—	ТУ 302.02.121 (ПАО «Ижорские заводы»)
ASME SA-20	SA-542	Type D Class 4a	EN 10028-2	12CrMo9-10/1.7375	12Cr2Mo1VR	GB-713	SCMV5	G 4109	15X2MФА-A	—	—	ТУ 302.02.014 (ПАО «Ижорские заводы»)
Группа 2 – Высоколегированные стали												
ASME SA-480	SA-240	Type 410	EN 10088-2	X12Cr13/1.4006	06Cr13	GB-24511	SUS410	G 4304, G 4305, G 4312	08X13	ГОСТ 5632	ГОСТ 5582, ГОСТ 7350	—
		Type 410S		X6Cr13/1.4000								
ASME SA-480	SA-240	Type 439	EN 10028-7	X3CrTi17/1.4510	022Cr17Ti	GB-3280	SUS430LX	G 4304, G 4305	08X17T	ГОСТ 5632	ГОСТ 5582, ГОСТ 7350	—
ASME SA-480	SA-240	Type 304L	EN 10028-7	X2CrNi19-11/1.4306	022Cr19Ni10	GB-24511	SUS304L	G 4304, G 4305, G 4312	03X18H11	ГОСТ 5632	ГОСТ 5582	—
									03X18H11-BO			
												ТУ 14-1-5142 (ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П.Бардина»)

Продолжение таблицы 2

Стандарт на общие технические требования	Стандарт на частные технические требования	Зарубежная марка (Grade) стали ASME	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали EN (аналог или заменитель)	Зарубежная марка стали GB (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали JIS (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Российская марка стали (аналог или заменитель)	Стандарт на химический состав	Стандарт на технические требования	Технические условия (держатель подлинника)
ASME SA-480	SA-240	Type 304	EN 10028-7	X5CrNi18-10/1.4301	06Cr19Ni10	GB-24511	SUS304	G 4304, G 4305, G 4312	08X18H10	ГОСТ 5632	ГОСТ 5582	—
ASME SA-480	SA-240	Type 321	EN 10028-7	X6CrNiTi18-10/1.4541	06Cr18Ni11Ti	GB-24511	SUS321	G 4304, G 4305, G 4312	08X18H10T, 12X18H10T	ГОСТ 5632	ГОСТ 5582, ГОСТ 7350	—
ASME SA-480	SA-240	Type 316L	EN 10028-7	X2CrNiMo17-12-2/1.4404	022Cr17Ni12Mo2	GB-24511	SUS316L	G 4304, G 4305, G 4312	03X17H14M3	ГОСТ 5632	—	—
ASME SA-480	SA-240	Type 316	EN 10028-7	X3CrNiMo17-13-3/1.4436	06Cr17Ni12Mo2	GB-24511	SUS316	G 4304, G 4305, G 4312	03X17H14M3	ГОСТ 5632	—	—
ASME SA-480	SA-240	Type 316Ti	EN 10028-7	X6CrNiMoTi17-12-2/1.4571	06Cr17Ni12Mo2Ti	GB-24511	SUS316Ti	G 4304, G 4305, G 4312	10X17H13M2T	ГОСТ 5632	ГОСТ 5582, ГОСТ 7350	—
ASME SA-480	SA-240	Type 347	EN 10028-7	X6CrNiNb18-10/1.4550	06Cr18Ni11Nb	GB-24511	SUS347	G 4304, G 4305, G 4312	08X18H12Б	ГОСТ 5632	ГОСТ 7350	—
ASME SA-480	SA-240	Type 309S	EN 10028-7	X6CrNi23-13/1.4950	06Cr23Ni13	GB-24511	SUS309S	G 4304, G 4305, G 4312	20X23H13	ГОСТ 5632	ГОСТ 7350	—
ASME SA-480	SA-240	Type 2304 ^G	EN 10028-7	X2CrNiN23-4/1.4362	022Cr23Ni4MoCuN	GB-3280	—	—	03X23H6	ГОСТ 5632	ГОСТ 7350	—

Продолжение таблицы 2

Стандарт на общие технические требования	Стандарт на частные технические требования	Зарубежная марка (Grade) стали ASME	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали EN (аналог или заменитель)	Зарубежная марка стали GB (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали JIS (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Российская марка стали (аналог или заменитель)	Стандарт на химический состав	Стандарт на технические требования	Технические условия (держатель подлинника)
ASME SA-480	SA-240	S31803	EN 10028-7	X2CrNiMoN22-5-3 / 1.4462	022Cr22Ni5Mo3N	GB-3280	SUS329J3L	G 4304, G 4305	03X22H5AM3	ГОСТ 5632	ГОСТ 7350	—
ASME SA-480	SA-240	Type 2507 ^{Co}	EN 10028-7	X2CrNiMoN25-7-4 / 1.4410	022Cr25Ni7Mo4N	GB-3280	SUS329J4L	G 4304, G 4305	03X25H7AM4	Н/Д «Прометей»	ГОСТ 7350	—
ASME SA-480	SA-176	Type 446	EN 10095	X10CrAlSi25 / 1.4762	16Cr25N	GB-4238	SUH446	G 4312	15X25T	ГОСТ 5632	ГОСТ 7350	—
Группа 3 – Никелевые хладостойкие стали												
ASME SA-20	SA-353	—	EN 10028-4	X7Ni9/1.5663	06Ni9DR	GB-3531	SL9N520	G 3127	0Н9	ГОСТ Р 58915		ТУ 14-105-846 (ПАО «Северсталь»)
	SA-553	Type I					SL9N590	G 3127				
—	—	—	EN 10028-4	X8Ni9/1.5662	—	—	—	—	0Н9Б	ГОСТ Р 58915		-
ASME SA-20	SA-645	Type B	—	—	—	—	SL7N590	G 3127	0Н6Б	ГОСТ Р 58915		ТУ 14-105-846 (ПАО «Северсталь»)
ASME SA-20	SA-841	Grade G										
ASME SA-20	SA-553	Type III										
ASME SA-20	SA-553	Type II										
ASME SA-20	SA-645	Type A	EN 10028-4	X12Ni5/1.5680	—	—	SL5N590	G 3127	—	—		—
ASME SA-20	SA-203	D	EN 10028-4	12Ni14/1.5637	08Ni3DR	GB-3531	SL3N440	G 3127	06Н3	По справочным данным	—	—

Окончание таблицы 2

Стандарт на общие технические требования	Стандарт на частные технические требования	Зарубежная марка (Grade) стали ASME	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали EN (аналог или заменитель)	Зарубежная марка стали GB (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали JIS (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Российская марка стали (аналог или заменитель)	Стандарт на химический состав	Стандарт на технические требования	Технические условия (держатель подлинника)
Группа 4 – Двухслойные листовые материалы												
ASME SA-263, SA-264	SA-516, SA-240	SA-516 Gr 60 + SA-240 Type 410S or 321, 347, 316Ti	—	—	Q245R или Q345R, 15CrMoR, 09MnNiDR + 06Cr13 или 06Cr13Al, 022Cr17Ti, 06Cr19Ni10, 06Cr18Ni11Ti, 06Cr17Ni12Mo2, 022Cr17Ni12Mo2, 022Cr25Ni7Mo4	GB 8165	—	—	20K + 08X13 или 08X18H10T, 08X18H12B, 10X17H13M2T	—	ГОСТ 10885	—
ASME SA-263, SA-264	SA-516, SA-240	SA-516 Gr 60 + SA-240 Type 410S or 321	—	—	N, 022Cr22Ni5Mo3 N, 022Cr19Ni5Mo3Si2N, 06Cr25Ni20, 06Cr23Ni13		—	—	22K + 08X13 или 08X18H10T	—	—	ТУ 05764417-041 (ПАО «Ижорские заводы»)
ASME SA-263, SA-264	SA-516, SA-240	SA-516 Gr 70 + SA-240 Type 410S or 321, 347, 316Ti	—	—			—	—	09Г2С или 16ГС + 08X13 или 08X18H10T, 08X18H12B, 10X17H13M2T	—	ГОСТ 10885	—
ASME SA-263, SA-264	SA-387, SA-240	SA-387 Gr12C12 + SA-240 Type 410S or 321, 347, 316Ti	—	—			—	—	12XM + 08X13 или 08X18H10T, 08X18H12B, 10X17H13M2T	—	ГОСТ 10885	—
ASME SA-263, SA-264	SA-387, SA-240	SA-387 Gr22C12 + SA-240 Type 321	—	—			—	—	10X2M1 + 08X18H10T	ГОСТ 10885	ГОСТ 10885	—
* - Необходимо дополнительное испытание НИС.												

- 2.7 Листы из катанной конструкционной стали ASME SA-283 Grade C (общие технические требования по ASME SA-6) обычно применяют для изготовления конструкций, не работающих под давлением. В качестве заменителя стали ASME SA-283 Grade C обычно применяют СтЗсп категории 5 по ГОСТ 14637. Не все российские аналоги и заменители могут выпускаться по межгосударственным стандартам (ГОСТам). Многие российские металлургические заводы и заводы стран бывшего СССР выпускают листовые материалы по техническим условиям (ТУ) или стандартам организации (СТО), разработанным для внутреннего и коммерческого использования. Часто такой вид нормативно-технической документации недоступен для общего доступа, является коммерческой тайной или интеллектуальной собственностью, а национальных и межгосударственных стандартов с общими и дополнительными техническими требованиями к таким стальным материалам не разработано.
- 2.8 Сталь 20ЮЧ, стойкая к сероводородному коррозионному растрескиванию, является разработкой ФГУП «ЦНИИЧермет им. И.П.Бардина» и АО «ВНИИНЕФТЕМАШ».
- 2.9 Сравнительный анализ требований к листовому прокату из сталей 10X2M1A-A и 15X2MФА-A проведен по неактуализированным техническим условиям ПАО «Ижорские заводы». Ожидается разработка стандарта отрасли Ассоциации «ХИММАШ» на листовую прокат из сталей 10X2M1A-A и 15X2MФА-A.
- 2.10 Для стали SA-240 Type 316, в качестве заменителя по опыту применения в нефтехимической промышленности используют сталь 03X17N14M3.
- 2.11 Требования к листовому прокату из стали марок 20X23N13, 0НЗ, 0Н6Б и 0Н9 отсутствуют в ГОСТ 34347.
- 2.12 ГОСТ 10885 в основном регламентирует сочетания сталей, размеры и предельные отклонения по ним для горячекатаных двухслойных листов, изготовленных методом пакетной прокатки. Стандартизированные требования к плакированным материалам, изготовленным методами электрошлаковой наплавки или сварки взрывом, отсутствуют, но имеются технические условия изготовителей.
- 2.13 По химическому составу стали марок SA-553 Type I, SA-353, X8Ni9/1.5662 и X7Ni9/1.5663 EN 10028-4, 0Н9 и 0Н9Б по ГОСТ Р 58915, 0Н9 по ТУ 14-105-846 являются аналогами: содержат одинаковое количество основного легирующего элемента никеля при незначительно отличающемся содержании остальных элементов.
- 2.14 Сталь марок SA-645 Type B, SA-841 Grade G, SA-553 Type III, SA-553 Type II можно заменить сталью марки 0Н6Б по ГОСТ Р 58915 или ТУ 14-105-846: при содержании никеля на нижнем пределе сталь 0Н6Б больше подходит для замены стали SA-645 Type B, на верхнем пределе – для замены стали SA-553 Type II, на среднем уровне – для замены сталей SA-841 Grade G, SA-553 Type III. По химическому составу стали SA-645 Type A и X12Ni5 (1.5680) EN 10028-4 являются аналогами, российский аналог отсутствует. Для стали марки 12Ni14 (1.5637) EN 10028-4 в качестве российского аналога может быть применена сталь марки 06НЗ, производство которой в России сейчас не освоено. С учетом влияния термической обработки по уровню механических свойств (по показателям прочности и пластичности) сталь 06НЗ (N) можно применять для замены стали 12Ni14, 06НЗ (QT) – для замены стали X12Ni5, сталь 0Н6Б по ГОСТ Р 58915 или ТУ 14-105-846. 0Н9Б по ГОСТ Р 58915 – для замены стали марок SA-645 Type A, X8Ni9 (NT640), X8Ni9 (QT640). А сталь 0Н9 по ГОСТ Р 58915 или ТУ 14-105-846 – для замены стали марок SA-645 Type B, SA-841 Grade G Class 9, SA-553 Type III, SA-553 Type II, SA-553 Type I, SA-353, X8Ni9 (QT680) и X7Ni9 (1.5663) EN 10028-4. Сталь SA-841 Grade G Class 10 имеет более высокий уровень прочности по сравнению

с остальными марками стали. Стоит учитывать, что термомеханическая обработка сталей марок 0Н6Б, 0Н9, проводимая по требованию и режимам покупателя, влияет на уровень механических свойств, таким образом, эти марки стали можно применять для замены всех рассмотренных зарубежных марок стали с учетом требуемых проектами лицензиаров уровнем прочности, пластичности в зависимости от термообработки, уровнем ударной вязкости при соответствующих отрицательных температурах и с учетом содержания основных химических элементов в стали согласно ГОСТ Р 58915.

- 2.15 В качестве аналога или заменителя, указана сталь P355GH, для корректного подбора материала необходимо принимать во внимание состояние поставки, предъявляемое к продукту (термическую обработку и возможный сортамент), затем исходя из этого выбирать сталь согласно соответствующим частям EN 10028 (возможные марки стали: P355GH, P355N, P355NH, P355NL1, P355NL2, P355M, P355ML1, P355ML2, P355Q, P355QH, P355QL1, P355QL2). Это характерно для всех сталей по EN.
- 2.16 Марки сталей по EN и JIS указаны для справки, данные по плакированным листам для этих марок сталей не представлены.

3 Трубная продукция

- 3.1 В настоящей главе выполнен анализ аналогов сталей труб. Стали разделены на две группы: к первой группе отнесены углеродистые и легированные стали; во второй группе нержавеющие стали. По типу представлено разделение материалов для бесшовных труб, сварных труб и деталей трубопроводов (фитинги).
- 3.2 Трубные стали обозначают по их прочностным свойствам. В производстве применяются следующие классификации: по классам прочности трубной продукции для трубопроводов согласно ГОСТ 17380, ГОСТ 20295, ГОСТ 31443, ГОСТ 31447 и ГОСТ 33228.
- 3.3 Сопоставление материалов, по приведенным стандартам, отражено в Таблица 3 - . Обозначение классов прочности в стандартах ГОСТ, ГОСТ Р и ТУ: Класс прочности обозначается буквой К (КП) и цифрой, указывающей на минимально допустимую величину временного сопротивления разрыву в кгс/мм², например, К60 – трубная сталь с временным сопротивлением не менее 60 кгс/мм², либо трехзначным числом, показывающим предел текучести (КП245).

Таблица 3 - Сопоставление классов прочности трубной продукции для трубопроводов по стандартам ГОСТ, ГОСТ Р, API (ISO).

ГОСТ 20295 / API 5L (ГОСТ ISO 3183) / СТО ИНТИ S.30.4	ГОСТ 31447 / API 5L (ГОСТ ISO 3183) / СТО ИНТИ S.30.4	ГОСТ 17380 / API 5L (ГОСТ ISO 3183) / СТО ИНТИ S.30.4	ГОСТ 33228 / API 5L (ГОСТ ISO 3183) / СТО ИНТИ S.30.4
(К34-К38) / А	(К34 – К38) / А	(К34 – К38) / А	(КП175-КП195) / А25
(К42) / В	(К42) / В	(К42-К46) / В	(КП205-КП235) / А
(К48) / Х42	(К48) / В	(К48) / Х42	(КП245-КП265) / В
(К50) / Х46	(К50) / Х46	(К50-К52) / Х46	(КП345-КП355) / Х52
(К52-К55) / Х52	(К52-К55) / Х52	(К54-К55) / Х52	(КП380-КП410) / Х56
(К56) / Х56	(К56) / Х60	(К56) / Х56	(КП460) / Х65
(К60) / Х60	(К60) / Х65	(К60) / Х65	—

- 3.4 В настоящее время ведется работа по внедрению криогенных сталей 06НЗ, 0Н6Б, 0Н9, 0Н9Б, Х7Ni9/1.5663, Х12Ni5/1.5680, 12Ni4/1.5637, SA-333 Gr. 3, SA-645 Gr. В, SA-333 Gr. 8 для изготовления аппаратов и трубопроводов взамен хромоникелевых. Российские заводы - изготовители обладают возможностями производства сварных труб и сосудов из криогенных сталей, сварочные материалы для данных сталей указаны в СТО ИНТИ R.00.2.

Таблица 4 - Марки стали трубной продукции по стандартам ГОСТ, ГОСТ Р, ТУ и их аналоги или заменители по EN, ASME, GB и JIS

Российская марка стали	Стандарт	EN марка стали (аналог или заменитель)	EN стандарт	ASTM марка стали (аналог или заменитель)	ASTM стандарт	Зарубежная марка стали GB (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали JIS (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования
Группа 1 – Углеродистые и легированные стали									
Бесшовные трубы									
Ст.10	ГОСТ 550, ГОСТ 8731, ГОСТ 30564, ГОСТ 30563, ГОСТ 8733, ГОСТ 33229, ТУ 14-3-1128, ТУ 14-159-1128, ТУ 14-3Р-1128	P235GH/1.0345	EN 10216-2	A	ASTM A106	10	GB – 8163 GB – 8162 GB – 6479	STPA12	G 3458
Ст.20	ГОСТ 550, ГОСТ 8731, ГОСТ 30564, ГОСТ 30563, ГОСТ 8733, ГОСТ 33229, ГОСТ Р 57423, ТУ 14-3-1128, ТУ 14-159-1128, ТУ 14-3Р-1128	P265GH/1.0425	EN 10216-2	B	ASTM A106	20	GB – 8163 GB – 8162 GB – 6479	STS370	G 3454
09Г2С	ГОСТ 30564, ГОСТ 32528, ГОСТ 32678, ГОСТ 33229, ТУ 14-3-1128, ТУ 14-159-1128, ТУ 14-3Р-1128	P355NL1/1.0566	EN 10216-3	6	ASTM A333	Q345	GB – 8163 GB – 8162 GB – 6479	STB510	G 3461
						10MnDG	GB - 18984		
10Г2	ГОСТ 550, ГОСТ 8733, ГОСТ 30564, ГОСТ 30563, ГОСТ 32528, ГОСТ 32678, ГОСТ 33229	P275NL1/1.0488	EN 10216-3	6	ASTM A333	20Mn	GB – 8162	STB510	G 3461
10Г2А	ГОСТ 30564, ГОСТ 30563, ТУ 14-3-1128, ТУ 14-159-1128, ТУ 14-3Р-1128	P275NL1/1.0488	EN 10216-3	6	ASTM A333	20Mn	GB – 8162	STB510	G 3461

Продолжение таблицы 4

Российская марка стали	Стандарт	EN марка стали (аналог или заменитель)	EN стандарт	ASTM марка стали (аналог или заменитель)	ASTM стандарт	Зарубежная марка стали GB (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали JIS (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования
12МХ	ГОСТ 550	16Mo3/1.5415	EN 10216-2	P1	ASTM A335	12CrMo	GB – 6479	STPA20	G 3458
15ХМ	ГОСТ 8731, ГОСТ 30564, ГОСТ 30563, ГОСТ 8733, ГОСТ 32528, ГОСТ 32678, ГОСТ Р 57423, ТУ 14-3Р-55	13CrMo4-5/1.7335	EN 10216-2	P11	ASTM A335	15CrMo	GB – 6479	STPA22	G 3458
1Х2М1	ГОСТ 550	10CrMo9-10/1.7380	EN 10216-2	P22	ASTM A335	12Cr2Mo	GB – 6479	STPA24	G 3458
Сварные трубы									
Ст.10	ГОСТ 10705	P235TR1/1.0254	EN 10217-1	60	ASTM A671	Q235A, Q235B	GB – 3091	STPA12	G 3458
Ст.20	ГОСТ 10705	P265TR1/1.0258	EN 10217-1	60	ASTM A671	Q275A, Q275B	GB – 3091	STS370	G 3454
09Г2С	ГОСТ 10705	L360МВ/1.0578	EN 10208-2	6	ASTM A333	09MnNiDR	GB - 37577	STB510	G 3461
17ГС	ГОСТ 10705	L360НВ/1.0582	EN 10208-2	10	ASTM A333	16MnDR	GB - 37577	STB510	G 3461
17ГС	ГОСТ 10705	L360МВ/1.0578	EN 10208-2	10	ASTM A333	16MnDR	GB - 37577	STB510	G 3461
17ГС-У	ГОСТ 10705	L360МВ/1.0578	EN 10208-2	10	ASTM A333	16MnDR	GB - 37577	STB510	G 3461
06Н3	ТУ изготовителя	12Ni14/1.5637	EN 10028-4	3	ASTM A333	08Ni3DR	GB - 37577	STPL450	G 3460
0Н6Б	ТУ изготовителя	X12Ni5/1.5680	EN 10028-4	B	ASTM A645	—	—	—	—
0Н9	ТУ изготовителя	X7Ni9/1.5663	EN 10028-4	8	ASTM A333	06Ni9DR	GB - 37577	STPL690	G 3460
Детали трубопроводов (фитинги)									
10	ГОСТ 17380	P235GH/1.0345	EN 10253-2	WPL6	ASTM A420	—	—	PA12	B2316
20	ГОСТ 17380	P265GH/1.0425	EN 10253-2	WPB	ASTM A234	CF415	GB-13401	STS370	B2316

Продолжение таблицы 4

Российская марка стали	Стандарт	EN марка стали (аналог или заменитель)	EN стандарт	ASTM марка стали (аналог или заменитель)	ASTM стандарт	Зарубежная марка стали GB (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали JIS (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования
09Г2С	ГОСТ 17380	P355NL1/1.0566	EN 10253-2	WPL6	ASTM A420	LF415K2	GB-13401	—	—
10Г2	ГОСТ 17380	P355NL1/1.0566	EN 10253-2	WPL6	ASTM A420	CF370	GB-13401	—	—
17ГС	ГОСТ 17380	P355N/1.0562	EN 10253-2	WPL6	ASTM A420	CF485	GB-13401	—	—
17ГС	ГОСТ 17380	P355N/1.0562	EN 10253-2	WPL6	ASTM A420	CF485K	GB-13401	—	—
17ГС-У	ГОСТ 17380	P355N/1.0562	EN 10253-2	WPL6	ASTM A420	CF485K	GB-13401	—	—
Группа 2 – Нержавеющие стали									
Бесшовные трубы									
08Х13	ГОСТ 9940, ГОСТ 9941	—	—	TP410	ASTM A268	06Cr13	GB - 14976	SUS410TB	G 3463
08Х17Т	ГОСТ 9940, ГОСТ 9941	X3CrTi17 - 1.4510	EN 10297-2	TP430Ti	ASTM A268	022Cr18Ti	GB - 14976	SUS430J1LTP	G 3459
03Х22Н5АМ3	ГОСТ Р 56594	X2CrNiMoN22-5-3 /1.4462	EN 10216-5	—	—	022Cr22Ni5Mo3N	GB - 21832.2	SUS329J3LTP	G 3459
03Х17Н14М3	ГОСТ Р 56594	X2CrNiMo17-12-2/ 1.4404	EN 10216-5	TP316L	ASTM A312	022Cr17Ni12Mo2	GB – 13296 GB – 14976	SUS316LTP	G 3459
04Х18Н10	ГОСТ 9940, ГОСТ 9941	X2CrNi19-11/ 1.4306	EN 10216-5	TP304L	ASTM A312	022Cr19Ni10	GB – 13296 GB – 14976	SUS304LTP	G 3459
06Х18Н10Т	ГОСТ 10498	X6CrNiTi18-10/ 1.4541	EN 10216-5	TP321	ASTM A312	06Cr18Ni11Ti	GB – 13296 GB – 14976	SUS321TP	G 3459
08Х18Н10	ГОСТ 9940, ГОСТ 9941	X5CrNi18-10/ 1.4301	EN 10216-5	TP304	ASTM A312	06Cr19Ni10	GB – 13296 GB – 14976	SUS304TP	G 3459
08Х18Н10Т	ГОСТ 9940, ГОСТ 9941, ГОСТ 10498	X6CrNiTi18-10/ 1.4541	EN 10216-5	TP321	ASTM A312	06Cr18Ni11Ti	GB – 13296 GB – 14976	SUS321TP	G 3459
10Х17Н13М2Т	ГОСТ 9940, ГОСТ 9941	X6CrNiMoTi17-12- 2 /1.4571	EN 10216-5	TP316Ti	ASTM A312	06Cr17Ni12Mo2Ti	GB – 13296 GB – 14976	SUS316TiTP	G 3459
12Х18Н10Т	ГОСТ 9940, ГОСТ 9941, ГОСТ 10498	X6CrNiTi18-10/ 1.4541	EN 10216-5	TP321	ASTM A312	06Cr18Ni11Ti	GB – 13296 GB – 14976	SUS321HTP	G 3459

Окончание таблицы 4

Российская марка стали	Стандарт	EN марка стали (аналог или заменитель)	EN стандарт	ASTM марка стали (аналог или заменитель)	ASTM стандарт	Зарубежная марка стали GB (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали JIS (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования
Сварные трубы									
04X17T	ГОСТ 11068	X3CrTi17 - 1.4510	EN 10312	TP430Ti	ASTM A268	022Cr18Ti	GB – 12771	SUS430J1LTP	G 3459
03X17H14M3	ГОСТ 11068	X2CrNiMo17-12-2/ 1.4404	EN 10217-7	TP316L	ASTM A312	022Cr17Ni12Mo2	GB – 12771 GB – 24593	SUS316LTP	G 3459
03X18H11	ГОСТ 11068	X2CrNi19-11/ 1.4306	EN 10217-7	TP304L	ASTM A312	022Cr19Ni10	GB – 12771 GB – 24593	SUS304LTP	G 3459
08X17H13M2T	ГОСТ 11068	X5CrNiMo17-12-2/ 1.4401	EN 10217-7	TP316	ASTM A312	06Cr17Ni12Mo2	GB – 12771 GB – 24593	SUS316TP	G 3459
08X18H10	ГОСТ 11068	X5CrNi18-10/ 1.4301	EN 10217-7	TP304	ASTM A312	06Cr19Ni10	GB – 12771 GB – 24593	SUS304TP	G 3459
08X18H10T	ГОСТ 11068, ТУ 14-3P-115	X6CrNiTi18-10/ 1.4541	EN 10217-7	TP321	ASTM A312	06Cr18Ni11Ti	GB – 12771 GB – 24593	SUS321TP	G 3459
10X17H13M2T	ГОСТ 11068	X6CrNiMoTi17-12-2 /1.4571	EN 10217-7	TP316Ti	ASTM A312	06Cr17Ni12Mo2Ti	GB – 12771 GB – 24593	SUS316TiTP	G 3459
12X18H10T	ГОСТ 11068, ТУ 14-3P-115	X6CrNiTi18-10/ 1.4541	EN 10217-7	TP321	ASTM A312	06Cr18Ni11Ti	GB – 12771 GB – 24593	SUS321HTP	G 3459
Детали трубопроводов (фитинги)									
03X17H14M3	ТУ изготовителя	X2CrNiMo17-12-2/ 1.4404	EN 10253-3	WP316L	ASTM 403	SF316L	GB-13401	SUS316L	B2316
03X18H11	ТУ изготовителя	X2CrNi19-11/ 1.4306	EN 10253-3	WP304L	ASTM 403	SF304L	GB-13401	SUS304L	B2316
08X17H13M2T	ТУ изготовителя	X5CrNiMo17-12-2/ 1.4401	EN 10253-3	WP316	ASTM 403	SF316	GB-13401	SUS316	B2316
08X18H10	ТУ изготовителя	X5CrNi18-10/ 1.4301	EN 10253-3	WP304	ASTM 403	SF304	GB-13401	SUS304	B2316
08X18H10T	ТУ изготовителя	X6CrNiTi18-10/ 1.4541	EN 10253-3	WP321	ASTM 403	SF321	GB-13401	SUS321	B2316
10X17H13M2T	ТУ изготовителя	X6CrNiMoTi17-12-2/ 1.4571	EN 10253-3	WP316H	ASTM 403	SF316H	GB-13401	SUS316H	B2316
12X18H10T	ТУ изготовителя	X6CrNiTi18-10/ 1.4541	EN 10253-3	WP321H	ASTM 403	SF321H	GB-13401	SUS321H	B2316

4 Поковки

- 4.1 В настоящем разделе приведены примеры наиболее применяемых на практике отечественных марок сталей для изготовления поковок, а также осуществлен подбор соответствующих зарубежных аналогов (заменителей) по ASME, EN, GB и JIS (Таблица 5 -).
- 4.2 Приведены основные стандарты, спецификации и технические условия, в соответствии с которыми изготавливают поковки.
- 4.3 Поковки должны быть проконтролированы:
- на соответствие химического состава стали;
 - на проверку механических свойств поковок (растяжение по ГОСТ 1497; растяжение при $t = 550$ °С по ГОСТ 9651; ударная вязкость по ГОСТ 9454);
 - на макроструктуру по ГОСТ 10243;
 - на загрязненность по ГОСТ 1778;
- 4.4 Ультразвуковой контроль по ГОСТ 24507 результаты должны удовлетворять требованиям стандартов, по которым изготавливают поковки.
- 4.5 Объем контроля – по используемому стандарту (ГОСТ 8479, ГОСТ 7829, ГОСТ 7505, ГОСТ 25054).
- 4.6 Качество и характеристика материала должны подтверждаться сертификатом изготовителя и протоколом проведения мех. испытаний.

Таблица 5 - Аналоги или заменители основных отечественных сталей по ASME, EN, GB и JIS применяемых для изготовления поковок

Марка стали по ГОСТ	Аналог или заменитель по ASME	Аналог или заменитель по EN	Зарубежная марка стали NB (аналог или заменитель)	Зарубежная марка стали JIS (аналог или заменитель)
Группа 1 – Углеродистые и легированные стали				
20	SA-105	P285QH / 1.0478	20 (NB/T 47008)	SFVC2A (G 3203)
09Г2С	SA-350 Gr. LF2	P355QH1 / 1.0571	09MnNiD (NB/T 47009)	SFL2 (G 3205)
16ГС	SA-350 Gr. LF2	P355QH1 / 1.0571	16MnD (NB/T 47009)	SFL2 (G 3205)
12ХМ	SA-182/336 Gr. F12	13CrMo4-5 / 1.7335	15CrMo (NB/T 47008)	SFVAF12 (G 3203)
15ХМ	SA-182/336 Gr. F12	13CrMo4-5 / 1.7335	15CrMo (NB/T 47008)	SFVAF12 (G 3203)
15Х5М	SA-182/336 Gr. F5	X16CrMo5-1 / 1.7366	12Cr5Mo (NB/T 47008)	SFVAF5B (G 3203)
Группа 2 – Нержавеющие стали				
08Х13	SA-182 Gr. F6A SA-336 Gr. F6	X10CrMoVNb9-1 / 1.4903	—	SUSF410-B (G 3214)
20Х13	SA-182 Gr. F6A SA-336 Gr. F6	X20CrMoV11-1 / 1.4922	—	—
03Х18Н11	SA-182 Gr. F304L	X2CrNi18-10 / 1.4311	022Cr19Ni10 (NB/T 47010)	SUSF304L (G 3214)
03Х17Н14М3	SA-182 Gr. F316L	X5CrNi18-10 / 1.4301	022Cr17Ni12Mo2 (NB/T 47010)	SUSF316L (G 3214)

Окончание таблицы 5

Марка стали по ГОСТ	Аналог или заменитель по ASME	Аналог или заменитель по EN	Зарубежная марка стали NB (аналог или заменитель)	Зарубежная марка стали JIS (аналог или заменитель)
08X18H10	SA-182 Gr. F304	X2CrNiN18-10 / 1.4311	06Cr19Ni10 (NB/T 47010)	SUSF304 (G 3214)
08X18H10T	SA-182 Gr. F321	X6CrNiTiB18-10 / 1.4941	06Cr18Ni11Ti (NB/T 47010)	SUSF321 (G 3214)
12X18H10T	SA-182 Gr. F321H	X6CrNiTiB18-10 / 1.4941	07Cr19Ni11Ti (NB/T 47010)	SUSF321H (G 3214)
10X17H13M2T	SA-182 Gr. F316H	X6CrNiTiB18-10 / 1.4941	07Cr17Ni12Mo2 (NB/T 47010)	SUSF316H (G 3214)
03X25H7AM4	SA-182 Gr. F53	X3CrNiMoN27-5-2 / 1.4460	022Cr25Ni7Mo4N (NB/T 47010)	SUS329J1FB (G 4319)

5 Прокат для строительных конструкций

- 5.1 В настоящей главе выполнено сравнение аналогов (заменителей) сталей для изготовления металлических конструкций. Конструкционные стали обозначены в соответствии с классами прочности.
- 5.2 В разделе представлена Таблица 7 - для сравнения сталей по ГОСТ и их зарубежных аналогов по EN, ISO, GB и JIS.

Таблица 6 - Сведения об основных стандартах, содержащих требования к конструкционным материалам

Номер стандарта	Область распространения	Виды проката	Класс прочности	Нормируемые характеристики
ГОСТ 27772	Прокат и гнутые профили для сварных, клепаных и болтовых конструкций	- листовой (тонко-и толстолистовой прокат в листах и рулонах); - широкополосный универсальный; - фасонный; - гнутые профили.	С235, С245, С255, С345, С345К, С355, С355, С355-1, С355-К, С355П, С375, С390, С390-1, С440, С550, С590	химический состав; углеродный эквивалент; механические свойства при испытании на растяжение (от, Об, 65); механические свойства при испытаниях на ударный изгиб (КСU ²⁰ , КСУ ⁻⁴⁰ , КСУ ⁻⁷⁰ , КСУ +20 ⁺¹⁵ -10 (после механического старения), КСV ⁰ , КСV ⁻²⁰ , КСV ⁻⁴⁰ , КСV ⁻⁶⁰); испытание на изгиб в холодном состоянии.
			По согласованию изготовителя с заказчиком: С690, С960 - для фасонного проката.	химический состав; углеродный эквивалент; механические свойства при испытании на растяжении (от, Об, 65). механические свойства при испытаниях на ударный изгиб (КСU ²⁰ , КСУ ⁻⁴⁰ , КСУ ⁻⁷⁰ , КСУ +20 ⁺¹⁵ -10 (после механического старения), КСV ⁰ , КСV ⁻²⁰ , КСV ⁻⁴⁰ , КСV ⁻⁶⁰)

Продолжение таблицы 6

Номер стандарта	Область распространения	Виды проката	Класс прочности	Нормируемые характеристики
DIN EN 10025-2	Для строительных конструкций.	- листовой	S185 E295 E335 E360	химический состав; механические свойства при испытании на растяжение (от, ов, б).
			S235 S275 S355 S460 S500	химический состав; углеродный эквивалент; механические свойства при испытании на растяжении (от, ов, б); механические свойства при испытании на ударный изгиб - KV (+20, 0, -20)С°; испытания на изгиб в холодном состоянии.
DIN EN 10025-5	Для использования при температуре окружающей среды в сварных, болтовых и клепаных строительных деталях с повышенным сопротивлением к атмосферной коррозии.	- листовой (в листах и рулонах); - широкополосный универсальный; фасонный.	S235 S355 S420 S460	химический состав; - механические свойства при испытании на растяжении (от, ов, б) (б - для листового и широкополосного универсального проката шириной более 600 мм определяется как поперек, так и вдоль направления прокатки) - механические свойства при испытании на ударный изгиб - KV (0, -20)С°; испытания на изгиб в холодном состоянии.
ISO 630-2 (E)	Для сварных и болтовых конструкций	толстолистовой; - широкополосный универсальный.	S235, S275, S355 и S460; SG205, SG250, SG285 и SG345; Fe490, Fe590 и Fe690	химический состав; углеродный эквивалент; механические свойства при испытании на растяжении (от, ов, б); механические свойства при испытании на ударный изгиб по Шарпи (V-надрез) - (+20, 0, -20)° С;
ISO 5952	Для сварных клепаных и болтовых конструкций	- толстолистовой и тонколистовой (в листах и рулонах) толщина до 6 мм.	HSA235W; HSA245W; HSA355W1; HSA355W2; HSA365W.	химический состав; механические свойства при испытании на растяжении (от, ов, б).

Окончание таблицы 6

Номер стандарта	Область распространения	Виды проката	Класс прочности	Нормируемые характеристики
GB /T 700	Стандарт распространяется на использование общего состояния поставки, обычно используемого для сварки, клепки, скрепления болтами конструкций из горячекатаной стали, полосы, проката и стальных прутков.	- листовой	Q195 Q215 Q235 Q275	химический состав; механические свойства при испытании на растяжении; механические свойства при испытании на ударный изгиб по Шарпи (V-надрез) - (+20, 0, -20)° С.
GB/T 1591	Стандарт распространяется на общестроительные и инженерные низколегированные высокопрочные конструкционные стальные пластины, полосы, профили, стальные прутки и так далее. Его химический состав также распространяется на заготовки.	- листовой; - профильный; - полоса; - прутки;	Q355 Q390 Q420 Q460 Q500 Q550 Q620 Q690	химический состав; углеродный эквивалент; механические свойства при испытании на растяжении; механические свойства при испытании на ударный изгиб по Шарпи (V-надрез) - (+20, 0, -20)° С.

Таблица 7 - Аналоги (заменители) отечественных конструкционных сталей по стандартам EN, ISO, GB, JIS

Отечественные Класс прочности или марки стали	Стандарт	EN Класс прочности или марки стали	Стандарт	ISO Класс прочности или марки стали	Стандарт	Зарубежная марка стали GB (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали JIS (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования
C235	ГОСТ 27772	S235JR (полуспокойная) S235J0 (полуспокойная) S235J2 (спокойная)	EN 10025-2	S235 (класс B) S235 (класс D)	ISO 630-2 (E)	Q235 (класс A) Q235 (класс B) Q235 (класс C) Q235 (класс D)	GB/T 700	SM400B	G 3106
		S235J0W (полуспокойная) S235J2W (спокойная)	EN 10025-5	HSA235W (класс B - спокойная) HSA235W (класс D - раскисленная алюминием)	ISO 5952				
C245 C245Б	ГОСТ 27772 ГОСТ Р 57837	S235JR (полуспокойная) S235J0 (полуспокойная) S235J2 (спокойная)	EN 10025-2	S235 (класс B - полуспокойная) S235 (класс D - спокойная) HSA245W (класс B - спокойная) HSA245W (класс D - раскисленная алюминием)	ISO 630-2 (E) ISO 5952			SM400C	G 3106

Продолжение таблицы 7

Отечественные Класс прочности или марки стали	Стандарт	EN Класс прочности или марки стали		Стандарт	ISO Класс прочности или марки стали	Стандарт	Зарубежная марка стали GB (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали JIS (аналог или заменитель)
C255 C255Б	ГОСТ 27772 ГОСТ Р 57837	Нет аналога		SG250 (класс B) SG250 (класс C) SG250 (класс D)	ISO 630-2 (E)	Q275 (класс A) Q275 (класс B) Q275 (класс C) Q275 (класс D)	GB/T 700	SM490A SM490B SM490C	G 3106
				HSA245W (класс B - спокойная) HSA245W (класс D - раскисленная алюминием)	ISO 5952				
C345 C345K C345Б 345	ГОСТ 27772 ГОСТ 19281 ГОСТ Р 55374 ГОСТ Р 57837	Нет аналога		SG345 (класс A) SG345 (класс B) SG345 (класс C) SG345 (класс D)	ISO 630-2 (E)				
C355 C355-1 C355K C355П C355Б 355	ГОСТ 27772 ГОСТ 19281 ГОСТ Р 57837	S355JR (полуспокойная) S355J0 (полуспокойная) S355J2 (спокойная) S355K2 (спокойная)	EN 10025-2	S355 (класс B) S355 (класс C) S355 (класс D)	ISO 630-2 (E)	Q355B(AR) Q355C(AR) Q355D(AR)	GB/T 1591	SM490YA SM490YB	G 3106
		S355J0WP (полуспокойная) S355J2WP (спокойная) S355J0W (полуспокойная) S355J2W (спокойная) S355K2W (спокойная)	EN 10025-5	HSA355W1 (класс A - спокойная) HSA355W1 (класс D - раскисленная алюминием) HSA355W2 (класс C - спокойная) HSA355W2 (класс D - раскисленная алюминием)	ISO 5952				

Окончание таблицы 7

Отечественные Класс прочности или марки стали	Стандарт	EN Класс прочности или марки стали		Стандарт	ISO Класс прочности или марки стали	Стандарт	Зарубежная марка стали GB (аналог или заменитель)	Стандарт на технические требования	Зарубежная марка стали JIS (аналог или заменитель)
C390 C390-1 C390Б 390	ГОСТ 27772 ГОСТ 19281 ГОСТ Р 55374 ГОСТ Р 57837	Нет аналога		HSA365W (класс В - спокойная) HSA365W (класс D - раскисленная алюминием)	ISO 5952	Q390	GB/T 1591	SM520B SM520C	G 3106
C440Б 440	ГОСТ 19281 ГОСТ Р 57837	S460J0 (спокойная)	EN 10025-2	S460 (спокойная)	ISO 630-2 (E)	Q460C(AR)	GB/T 1591	SM570	G 3106

Библиография и нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 550-2020 Трубы стальные бесшовные для нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Технические условия

ГОСТ 632-80 Трубы обсадные и муфты к ним. Технические условия

ГОСТ 633-80 Трубы насосно-компрессорные и муфты к ним. Технические условия

ГОСТ 1497-84. Металлы. Методы испытаний на растяжение

ГОСТ 5520-2017 Прокат толстолистовой из нелегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия

ГОСТ 5582-75 Прокат тонколистовой коррозионно-стойкий, жаростойкий и жаропрочный. Технические условия

ГОСТ 5632-2014 Нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 7350-77. Сталь толстолистовая коррозионно-стойкая, жаростойкая и жаропрочная. Технические условия

ГОСТ 7505-89 Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски

ГОСТ 7829-70 Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые ковкой на молотах. Припуски и допуски

ГОСТ 8479-70 Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Общие технические условия

ГОСТ 8731-74 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические требования

ГОСТ 8733-74 Трубы стальные бесшовные холоднодеформированные и теплодеформированные. Технические требования

ГОСТ 9454-78 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 9651-84 (ИСО 783-89) Металлы. Методы испытаний на растяжение при повышенных температурах

ГОСТ 9940-81 Трубы бесшовные горячедеформированные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия

ГОСТ 9941-81 Трубы бесшовные холодно- и теплодеформированные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия

ГОСТ 10498-82 Трубы бесшовные особотонкостенные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия

ГОСТ 10705-80 Трубы стальные электросварные. Технические условия

ГОСТ 10885-85 Сталь листовая горячекатаная двухслойная коррозионно-стойкая. Технические условия

ГОСТ 11068-81 Трубы электросварные из коррозионно-стойкой стали. Технические условия

- ГОСТ 14637-89 (ИСО 4995-78) Прокат толстолистовой из углеродистой стали обыкновенного качества. Технические условия
- ГОСТ 17066-94 Прокат тонколистовой из стали повышенной прочности. Технические условия
- ГОСТ 17380-2001 Детали трубопроводов бесшовные приварные из углеродистой и низколегированной стали. Общие технические условия
- ГОСТ 19281-2014 Прокат повышенной прочности. Общие технические условия
- ГОСТ 20295-85 Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов. Технические условия
- ГОСТ 24507-80 Контроль неразрушающий. Поковки из черных и цветных металлов. Методы ультразвуковой дефектоскопии
- ГОСТ 25054-81 Поковки из коррозионно-стойких сталей и сплавов. Общие технические условия
- ГОСТ 27772-2015 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия
- ГОСТ 30563-98 Трубы бесшовные холоднодеформированные из углеродистых и легированных сталей со специальными свойствами. Технические условия
- ГОСТ 30564-98 Трубы бесшовные горячедеформированные из углеродистых и легированных сталей со специальными свойствами. Технические условия
- ГОСТ 31443-2012 Трубы стальные для промышленных трубопроводов. Технические условия
- ГОСТ 31446-2017 Трубы стальные обсадные и насосно-компрессорные для нефтяной и газовой промышленности
- ГОСТ 31447-2012 Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов
- ГОСТ 32528-2013 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Технические условия
- ГОСТ 32678-2014 Трубы стальные бесшовные и сварные холоднодеформированные общего назначения. Технические условия
- ГОСТ 32696-2014 Трубы стальные бурильные для нефтяной и газовой промышленности. Технические условия
- ГОСТ 33228-2015 Трубы стальные сварные общего назначения. Технические условия
- ГОСТ 33229-2015 Трубы для котельного и теплообменного оборудования. Технические условия. Часть 1. Трубы стальные бесшовные для работы под давлением не более 6,4 МПа и при температуре не выше 400 °С
- ГОСТ 34233.1-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Общие требования
- ГОСТ 34233.2-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет цилиндрических и конических обечаек, выпуклых и плоских днищ и крышек
- ГОСТ 34233.3-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Укрепление отверстий в обечайках и днищах при внутреннем и наружном давлениях. Расчет на прочность обечаек и днищ при внешних статических нагрузках на штуцер

- ГОСТ 34233.4-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность и герметичность фланцевых соединений
- ГОСТ 34233.5-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет обечаек и днищ от воздействия опорных нагрузок
- ГОСТ 34233.6-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет на прочность при малоцикловых нагрузках
- ГОСТ 34233.7-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Теплообменные аппараты
- ГОСТ 34233.8-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Сосуды и аппараты с рубашками
- ГОСТ 34233.9-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Аппараты колонного типа
- ГОСТ 34233.10-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Сосуды и аппараты, работающие с сероводородными средами
- ГОСТ 34233.11-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Метод расчета на прочность обечаек и днищ с учетом смещения кромок сварных соединений, угловатости и некруглости обечаек
- ГОСТ 34233.12-2017 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Требования к форме представления расчетов на прочность, выполняемых на ЭВМ
- ГОСТ 34347-2017 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия
- ГОСТ Р 50278-92 Трубы бурильные с приваренными замками. Технические условия
- ГОСТ Р 56594-2015 Трубы бесшовные горячедеформированные из коррозионно-стойкой высоколегированной стали. Технические условия
- ГОСТ Р 57423-2017 Трубы для котельного и теплообменного оборудования. Часть 2. Трубы стальные бесшовные для работы под давлением более 6,4 МПа и при температуре выше 400°C. Технические условия
- ГОСТ Р 57837-2017 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия
- ГОСТ Р 58915-2020 Прокат толстолистовой из криогенных сталей. Технические условия
- ТР ТС 010/2011 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности машин и оборудования"
- ТР ТС 032/2013 Технический регламент Таможенного союза "О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением"
- ТУ 14-1-4853-2017 Прокат толстолистовой из стали марок 20Юч и 20Юч-Ш, стойкий к сероводородному коррозионному растрескиванию
- ТУ 14-3-1128-2000 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные для газопроводов газлифтных систем и обустройства газовых месторождений
- ТУ 14-3Р-115-2010 Трубы центробежнолитые для химической и нефтехимической промышленности. Технические условия
- ТУ 14-105-838-2008 Листовой прокат из стали марки 22К для сосудов и котлов высокого давления
- ТУ 14-105-846-2008 Сталь толстолистовая легированная особовысокой хладостойкости

- ТУ 14-105-878-2010 Прокат листовой из легированной стали марки 12ХМ, предназначенный для изготовления сосудов и аппаратов, работающих под давлением
- ТУ 14-159-1128-2008 Трубы стальные бесшовные горячедеформированные хладостойкие для газопроводов газлифтных систем и обустройства газовых месторождений
- ТУ 302.02.014-89 Заготовки корпусов реакторов установки гидрокрекинга. Марки. Технические условия
- ТУ 302.02.121-91 Заготовки из стали марок 10Х2М1А-А и 10Х2М1А (10Х2М1А-ВД, 10Х2М1А-Ш)
- СТО 00186217-178-2013 Прокат листовой из стали марки 22К для котлов и сосудов, работающих под высоким давлением
- СТО ГАЗПРОМ 2-4.1-158-2007 Технические требования к обсадным трубам для месторождений ОАО «Газпром»
- СТО ГАЗПРОМ 2-4.1-212-2008 Общие технические требования к трубопроводной арматуре, поставляемой на объекты ОАО "Газпром"
- СТО ГАЗПРОМ 2-4.1-228-2008 Технические требования к насосно-компрессорным трубам для месторождений ОАО «Газпром»
- СТО ГАЗПРОМ 2-4.1-1128-2017 Трубы стальные бесшовные обсадные и насосно-компрессорные в сероводородостойком исполнении. Общие технические условия
- СТО ГАЗПРОМ 2-4.1-1135-2018 Трубы стальные бесшовные обсадные и насосно-компрессорные из сталей мартенситного класса, стойкие к углекислотной коррозии
- СТО ГАЗПРОМ 9.3-011-2011 Ингибиторная защита от коррозии промышленных объектов и трубопроводов. Основные требования
- СТО ИНТИ S.40.1-2023 Емкостное оборудование стальное (сварное). Общие технические условия
- СТО ИНТИ S.30.4-2023 Трубы стальные для трубопроводов нефтяной и газовой промышленности. Общие технические условия
- DIN EN 10025-2-2019 Изделия горячекатаные из конструкционных сталей. Часть 2: Технологические условия поставки для нелегированной конструкторской стали (Hot rolled products of structural steels – Part 2: Technical delivery conditions for non-alloy structural steels)
- DIN EN 10025-5-2019 Изделия горячекатаные из конструкционных сталей. Часть 5: Технические условия поставки конструкционных сталей с повышенной стойкостью к атмосферной коррозии (Hot rolled products of structural steels – Part 5: Technical delivery conditions for structural steels with improved atmospheric corrosion resistance)
- DIN EN 10028-2-2017 Прокат плоский листовой для работы под давлением. Часть 2. Легированные и нелегированные стали с заданными свойствами при повышенной температуре (Flat products made of steels for pressure purposes – Part 2: Non-alloy and alloy steels with specified elevated temperature properties)
- DIN EN 10028-3-2017 Прокат плоский стальной для работы под давлением. Часть 3. Мелозернистая нормализованная сталь для сварки (Flat products made of steels for pressure purposes – Part 3: Weldable fine grain steels, normalized)
- DIN EN 10028-4-2017 Прокат плоский стальной для работы под давлением. Технические условия. Часть 4. Никелевая легированная сталь с заданными свойствами при низких температурах (Flat products made of steels for pressure purposes – Part 4: Nickel alloy steels with specified low temperature properties)

DIN EN 10028-7-2016 Прокат плоский стальной для сосудов, работающих под давлением. Часть 7. Нержавеющая сталь (Flat products made of steels for pressure purposes - Part 7: Stainless steels)

DIN EN 10095-2018 Жаростойкие стали и никелевые сплавы (Heat resisting steels and nickel alloys)

DIN EN 10216-2-2020 Бесшовные стальные трубы для напорных баков и оборудования. Технические условия поставки. Часть 2: Трубы из нелегированной и легированной стали с заданными свойствами при повышенной температуре (Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions Part 2: Non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties)

DIN EN 10216-3-2014 Бесшовные стальные трубы для применения под давлением. Технические условия поставки. Часть 3: Трубы из легированной мелкозернистой стали (Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions Part 3: Alloy fine grain steel tubes)

DIN EN 10216-5-2021 Бесшовные стальные трубы для применения под давлением. Технические условия поставки. Часть 5: Трубы из нержавеющей стали (Seamless steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions Part 5: Stainless steel tubes)

DIN EN 10217-7-2021 Сварные стальные трубы для использования под давлением. Технические условия поставки. Часть 7: Трубы из нержавеющей стали (Welded steel tubes for pressure purposes – Technical delivery conditions Part 7: Stainless steel tubes)

DIN EN 10253-2-2021 Фитинги для стыкования сварки труб. Часть 2. нелегированные и ферритно-легированные стали с особыми требованиями к контролю (Butt – welding pipe fittings – Part 2: Non alloy and ferritic alloy steels with specific inspection requirements)

DIN EN 10253-3-2009 Фитинги для стыковой сварки труб – Часть 3: Кованые аустенитные и аустенитно-ферритные (дуплексные) нержавеющие стали без особых требований к контролю (Butt – welding pipe fittings – Part 3: Wrought austenitic and austenitic-ferritic (duplex) stainless steels without specific inspection requirements)

ASTM A106 / A106M-2019 Стандартная спецификация на бесшовные трубы из углеродистой стали для эксплуатации при высоких температурах (Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service)

ASTM A333 / A333M-2018 Стандартная спецификация для бесшовных и сварных стальных труб, предназначенных для эксплуатации при низких температурах и других применений с требованием на ударную вязкость (Standard Specification for Seamless and Welded Steel Pipe for Low-Temperature Service and Other Applications with Required Notch Toughness)

ASTM A335 / A335M-2023 Стандартная спецификация на бесшовные трубы из ферритного сплава для эксплуатации при высоких температурах (Standard Specification for Seamless Ferritic Alloy-Steel Pipe for High-Temperature Service)

ASTM A671 / A671M-2020 Стандартная спецификация для стальных труб, сваренных электроплавлением, для атмосферных и более низких температур (Standard Specification for Electric-Fusion-Welded Steel Pipe for Atmospheric and Lower Temperatures)

ASTM A420 / A420M-2022 Стандартная спецификация на трубопроводную арматуру из кованной углеродистой и легированной стали для эксплуатации при низких температурах (Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Low-Temperature Service)

ASTM A234 / A234M-2023 Стандартная спецификация на трубопроводную арматуру из кованной углеродистой и легированной стали для эксплуатации при умеренных и

высоких температурах (Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service)

ASTM A312 / A312M-2022 Стандартная спецификация для бесшовных, сварных и сильно обработанных холодным способом труб из аустенитной нержавеющей стали (Standard Specification for Seamless, Welded, and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes)

ASTM A403 / A403M-2022 Стандартная спецификация на трубопроводную арматуру из ковальной аустенитной нержавеющей стали (Standard Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-6/SA-6M Спецификация общих требований к сортовому прокату из конструкционной стали, листам, профилям и шпунтовым штабелям (Specification for general requirements for rolled structural steel bars, plates, shapes, and sheet piling)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-20/SA-20M Спецификация общих требований к стальным листам для сосудов высокого давления (Specification for general requirements for steel plates for pressure vessels)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-203/SA-203M Спецификация для пластин сосудов высокого давления, легированная сталь, никель (Specification for pressure vessel plates, alloy steel, nickel)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-240/SA-240M Спецификация на пластины, листы и полосы из хромистой и хромоникелевой нержавеющей стали для сосудов под давлением и для общего пользования (Specification for chromium and chromium-nickel stainless steel plate, sheet, and strip for pressure vessels and for general applications)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-263 Спецификация для пластины, покрытой нержавеющей хромистой сталью (Specification for stainless chromium steel-clad plate)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-264 Спецификация для пластины, покрытой нержавеющей хромоникелевой сталью (Specification for stainless chromium-nickel steel-clad plate)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-276 Спецификация прутков и профилей из нержавеющей стали (Specification for stainless steel bars and shapes)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-283/SA-283M Спецификация для пластин из углеродистой стали с низкой и средней прочностью на растяжение (Specification for low and intermediate tensile strength carbon steel plates)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-312/SA-312M Спецификация для бесшовных, сварных и сильно обработанных холодным способом труб из аустенитной нержавеющей стали (Specification for seamless, welded, and heavily cold worked austenitic stainless steel pipes)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-333/SA-333M Спецификация на бесшовные и сварные стальные трубы для низкотемпературной эксплуатации и других применений с требуемой прочностью на разрыв (Specification for seamless and welded steel pipe for low-temperature service and other applications with required notch toughness)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-335/SA-335M Спецификация бесшовной трубы из ферритного сплава для эксплуатации при высоких температурах (Specification for seamless ferritic alloy-steel pipe for high-temperature service)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-336/SA-336M Спецификация на поковки из легированной стали деталей, работающих под давлением и при высоких температурах (Specification for alloy steel forgings for pressure and high-temperature parts)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-350/SA-350M Спецификация к поковкам из углеродистой и низколегированной стали, требующим испытания компонентов трубопроводов на

ударопрочность надрезов (Specification for carbon and low-alloy steel forgings, requiring notch toughness testing for piping components)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-351/SA-351M Спецификация на отливки аустенитные, аустенитно-ферритные (дуплексные) для деталей, работающих под давлением (Specification for castings, austenitic, austenitic-ferritic (duplex), for pressure-containing parts)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-353/SA-353M Спецификация для пластин сосудов высокого давления из легированной стали, дважды нормализованной и закаленной с содержанием никеля 9% (Specification for pressure vessel plates, alloy steel, double-normalized and tempered 9% nickel)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-387/SA-387M Спецификация для пластин сосудов высокого давления, легированная сталь, хром-молибден (Specification for pressure vessel plates, alloy steel, chromium-molybdenum)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-403/SA-403M Спецификация на трубопроводную арматуру из ковальной аустенитной нержавеющей стали (Specification for wrought austenitic stainless steel piping fittings)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-420/SA-420M Спецификация на трубопроводную арматуру из ковальной углеродистой и легированной стали для эксплуатации при низких температурах (Specification for piping fittings of wrought carbon steel and alloy steel for low-temperature service)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-480/SA-480M Спецификация общих требований к плоскокатоной пластине, листу и ленте из нержавеющей и жаропрочной стали (Specification for general requirements for flat-rolled stainless and heat-resisting steel plate, sheet, and strip)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-516/SA-516M Спецификация пластин сосудов высокого давления из углеродистой стали для эксплуатации при умеренных и более низких температурах (Specification for pressure vessel plates, carbon steel, for moderate - and lower-temperature service)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-537/SA-537M Спецификация для пластин сосудов высокого давления из термообработанной углеродисто-марганцево-кремниевой стали (Specification for pressure vessel plates, heat-treated, carbon-manganese-silicon steel)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-542/SA-542M Спецификация на пластины для сосудов высокого давления из легированной стали, закаленные и отпущенные, хром-молибденовые и хром-молибден-ванадиевые (Specification for pressure vessel plates, alloy steel, quenched-and-tempered, chromium-molybdenum, and chromium-molybdenum-vanadium)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-553/SA-553M Спецификация для пластин сосудов высокого давления из легированной стали, закаленных и отпущенных с содержанием никеля 7, 8 и 9% (Specification for pressure vessel plates, alloy steel, quenched and tempered 7, 8, and 9% nickel)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-645/SA-645M Спецификация для пластин сосудов высокого давления из сталей с содержанием никеля 5% и 5½%, специально термообработанных (Specification for pressure vessel plates, 5% and 5½% nickel alloy steels, specially heat treated)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-671/SA-671M Спецификация стальных труб, сваренных электроплавлением, для атмосферных и более низких температур (Specification for electric-fusion-welded steel pipe for atmospheric and lower temperatures)

ASME BPVC.II.A-2019 SA-788/SA-788M Спецификация на стальные поковки, общие требования (Specification for steel forgings, general requirements)

- API 5L-2018 Спецификация трубопроводной трубы (Specification for Line Pipe)
- API 5CT-2018 Спецификация обсадных и насосно-компрессорных труб (Specification for Casing and Tubing)
- API 5DP-2020 Бурильная труба (Drill Pipe)
- ISO 630-2-2021 Стали конструкционные. Часть 2. Технические условия поставки конструкционных сталей общего назначения (Structural steels – Part 2: Technical delivery conditions for structural steels for general purposes)
- ISO 3183-2019 Промышленность нефтяная и газовая. Стальные трубы для трубопроводно-транспортных систем (Petroleum and natural gas industries - Steel pipe for pipeline transportation systems)
- ISO 5952-2019 Сталь тонколистовая горячекатаная конструкционная с повышенной стойкостью к атмосферной коррозии (Steel sheet, hot-rolled, of structural quality with improved atmospheric corrosion resistance)
- ISO 11960-2020 Промышленность нефтяная и газовая. Стальные трубы для применения в скважинах в качестве обсадных и насосно-компрессорных (Steel casing and tubing for petroleum and natural gas industries. General specifications)
- ISO 11961-2008 Нефтяная и газовая промышленность. Трубы бурильные стальные (Petroleum and natural gas industries — Steel drill pipe)
- GB/T 700-2006 Углеродистые конструкционные стали (Carbon structural steels)
- GB/T 713-2014 Стальные пластины для котлов и сосудов высокого давления (Steel plates for boilers and pressure vessels)
- GB/T 1591-2008 Высокопрочные низколегированные конструкционные стали (High strength low alloy structural steels)
- GB/T 2270-1980 Бесшовные трубы из нержавеющей стали (Stainless steel seamless tubes)
- GB/T 3531-2014 Стальные пластины для низкотемпературных сосудов высокого давления (Steel plates for low temperature pressure vessels)
- GB/T 24511-2017 Оборудование под давлением с пластинами из нержавеющей стали и полос (Stainless steel and heat resisting steel plate, sheet and strip for pressure equipment)
- GB/T 3280-2015 Холоднокатаные пластины, листы и полосы из нержавеющей стали (Cold rolled stainless steel plate, sheet and strip)
- GB/T 4238-2015 Жаропрочная стальная пластина и стальная лента (Heat-resisting steel plate, sheet and strip)
- GB 6479-2013 Бесшовные стальные трубы для оборудования производства химических удобрений высокого давления (Seamless steel tubes for high-pressure chemical fertilizer equipment)
- GB/T 8162-2018 Бесшовные стальные трубы для конструкционных целей (Seamless steel tubes for structural purposes)
- GB/T 8163-2018 Бесшовные стальные трубы для подачи жидкостей (Seamless steel pipes for liquid service)
- GB/T 8165-2008 Нержавеющая сталь композитные пластины и прокладки (Stainless steel clad plates, sheets and strips)
- GB/T 12771-2019 Сварные трубы из нержавеющей стали для транспортировки жидкостей (Welded stainless steel pipes for fluid transport)

- GB/T 13296-2013 Бесшовные трубы из нержавеющей стали для котла и теплообменника (Seamless stainless steel tubes for boiler and heat exchanger)
- GB/T 13401-2017 Техническая спецификация для стальных сварных фитинговых труб (Steel buttwelding pipe fittings - Technical specification)
- GB/T 14976-2012 Бесшовные стальные трубы для транспортировки жидкости (Seamless stainless steel pipes for fluid transport)
- GB/T 18984-2016 Бесшовные стальные трубы для криогенных трубопроводов (Seamless steel tubes for low-temperature-service piping)
- GB/T 21832.2-2018 Сварные трубы из аустенитно-ферритной (дуплексной) нержавеющей стали. Часть 2: Трубы для транспортировки жидкостей (Welded austenitic-ferritic (duplex) stainless steel tubes and pipes -- Part 2: Pipes for fluid transport)
- GB/T 24593-2018 Сварные трубы из аустенитной нержавеющей стали для котла и теплообменника (Welded austenitic stainless-steel tubes for boiler and heat exchanger)
- NB/T 47008-2017 Поковки из углеродистой и легированной стали для оборудования, работающего под давлением (Carbon and alloy steel forgings for pressure equipment)
- NB/T 47009-2017 Поковки из легированной стали для оборудования, работающего под давлением при низких температурах (Alloy steel forgings for low temperature pressure equipment)
- NB/T 47010-2017 Поковки из нержавеющей и жаропрочной стали для оборудования, работающего под давлением (Stainless and heat-resisting steel forgings for pressure equipment)
- JIS G 3101-2022 Стальной прокат для общей конструкции (Rolled steels for general structure)
- JIS G 3103-2019 Пластины из углеродистой стали и молибденовых сплавов для котлов и сосудов высокого давления (Carbon steel and molybdenum alloy steel plates for boilers and pressure vessels)
- JIS G 3106-2022 Прокат из стали для сварных конструкций (Rolled steels for welded structure)
- JIS G 3126-2015 Пластины из углеродистой стали для сосудов высокого давления для эксплуатации при низких температурах (Carbon steel plates for pressure vessels for low temperature service)
- JIS G 3127-2021 Пластины из никелевой стали для сосудов высокого давления для эксплуатации при низких температурах (Nickel steel plates for pressure vessels for low temperature services)
- JIS G 3203-2022 Поковки из легированной стали для сосудов высокого давления для эксплуатации при высоких температурах (Alloy steel forgings for pressure vessels for high-temperature service)
- JIS G 3205-2022 Поковки из углеродистой и легированной стали сосудов высокого давления для эксплуатации при низких температурах (Carbon and alloy steel forgings for pressure vessels for low-temperature service)
- JIS G 3214-1991 Поковки из нержавеющей стали для сосудов высокого давления (Stainless steel forgings for pressure vessels)
- JIS G 3454-2019 Трубы из углеродистой стали для работы под давлением (Carbon steel pipes for pressure service)
- JIS G 3458-2020 Трубы из легированной стали (Alloy steel pipes)

JIS G 3459-2017 Трубы из нержавеющей стали (Stainless steel pipes)

JIS G 3460-2022 Стальные трубы для эксплуатации при низких температурах (Steel pipes for low temperature service)

JIS G 3461-2012 Трубы котлов и теплообменников из углеродистой стали (Carbon steel boiler and heat exchanger tubes)

JIS G 3463-2012 Трубы котла и теплообменника из нержавеющей стали (Stainless steel boiler and heat exchanger tubes)

JIS G 4109-2013 Стальные пластины из хромомolibденового сплава для котлов и сосудов высокого давления (Chromium-molybdenum alloy steel plates for boilers and pressure vessels)

JIS G 4304-2012 Горячекатаная плита, лист и полоса из нержавеющей стали (Hot-rolled stainless steel plate, sheet and strip)

JIS G 4305-2012 Холоднокатаные пластины, листы и полосы из нержавеющей стали (Cold-rolled stainless steel plate, sheet and strip)

JIS G 4312-2019 Жаропрочная стальная пластина, лист и полоса (Heat-resisting steel plate, sheet and strip)

JIS B2316-2022 Фитинги для труб со стальной раструбной сваркой (Steel socket-welding pipe fittings)

Примечание:

При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования. Актуальность документов ИНТИ можно проверить на Цифровой платформе ИНТИ – сервисе INTI.docs (<https://inti.expert/docs/?statndarts>). Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.