



# ТРУБЫ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

# СОДЕРЖАНИЕ

	О КОМПАНИИ	4
1.	ПРОИЗВОДСТВО ТРУБ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА	6
2.	ПРОИЗВОДСТВО ПРЯМОШОВНЫХ ТБД	8
	2.1 Таблица стандартов прямошовных ТБД	10
	2.2 Размерный ряд прямошовных ТБД	16
	2.3 Вес погонного метра по API* Спес 5L (ASME B36.10M)	18
	2.4 Вес погонного метра по API* Спес 5L (ISO 4200)	20
	2.5 Механические свойства сталей	22
	2.6 Технологический процесс производства прямошовных труб в ТЭСЦ №1 ТМК ТР (г. Волжский)	30
	2.7 Технологический процесс производства прямошовных труб в ТЭСЦ «Высота 239» ТМК ТР (г. Челябинск)	32
	2.8 Технологический процесс производства прямошовных труб в ТЭСЦ №6 стан 530-820 мм ТМК ТР (г. Челябинск)	34
	2.9 Технологический процесс производства прямошовных труб в ТЭСЦ №6 стан 1020-1220 мм ТМК ТР (г. Челябинск)	36
3.	ТМК-КПВ	38
	3.1 Таблица стандартов ТМК-КПВ	39
	3.2 Технологический процесс производства сварных труб среднего диаметра (ТМК-КПВ)	40
4.	НАРУЖНЫЕ ПОКРЫТИЯ ТРУБ	42
	4.1 Таблица стандартов наружных антикоррозионных покрытий	44
	4.2 Технологический процесс нанесения наружных покрытий	46
	4.3 Характеристики антикоррозионного покрытия	47
5.	ВНУТРЕННИЕ ПОКРЫТИЯ ТРУБ	48
	5.1 Стандарты. Характеристики покрытия	50
	5.2 Технологический процесс нанесения внутренних покрытий	52
6.	ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОЕ ПОКРЫТИЕ ТРУБ	54
	6.1. Стандарты. Характеристики покрытия	55
	6.2. Технологический процесс нанесения теплоизоляционного покрытия	56
	КОНТАКТЫ	58



# О КОМПАНИИ

---



Трубная Металлургическая Компания (ТМК) – ведущий поставщик стальных труб, трубных решений и сопутствующих сервисов для различных секторов экономики. ТМК производит нарезные трубы, включая специальные трубы и трубопроводные системы, и другую продукцию для энергетики, химической промышленности, машиностроения, строительства и других отраслей. Компания обладает широкими компетенциями в машиностроительном сегменте, поставляет инженерные решения для энергетических и металлургических производств, а также разрабатывает новую линейку продукции для водородной энергетики.

ТМК объединяет производственные площадки и торговые представительства в России и за рубежом. Компании также принадлежат нефтесервисные предприятия, объединенные в рамках «ТМК Нефтегазсервис». Компания сочетает поставки продукции с широким комплексом сервисных услуг по подбору трубной продукции, включая разработку новейших образцов, а также по ее сопровождению, складированию и ремонту.

ТМК совершенствует свои научно-технические компетенции и ведет разработку передовых решений на базе научно-технического центра (НТЦ) в Москве и Русского научно-исследовательского института трубной промышленности (РусНИТИ) в Челябинске. Мощности компании обеспечивают полный цикл создания передовых трубных решений – от концепта до проведения испытаний и запуска в производство.

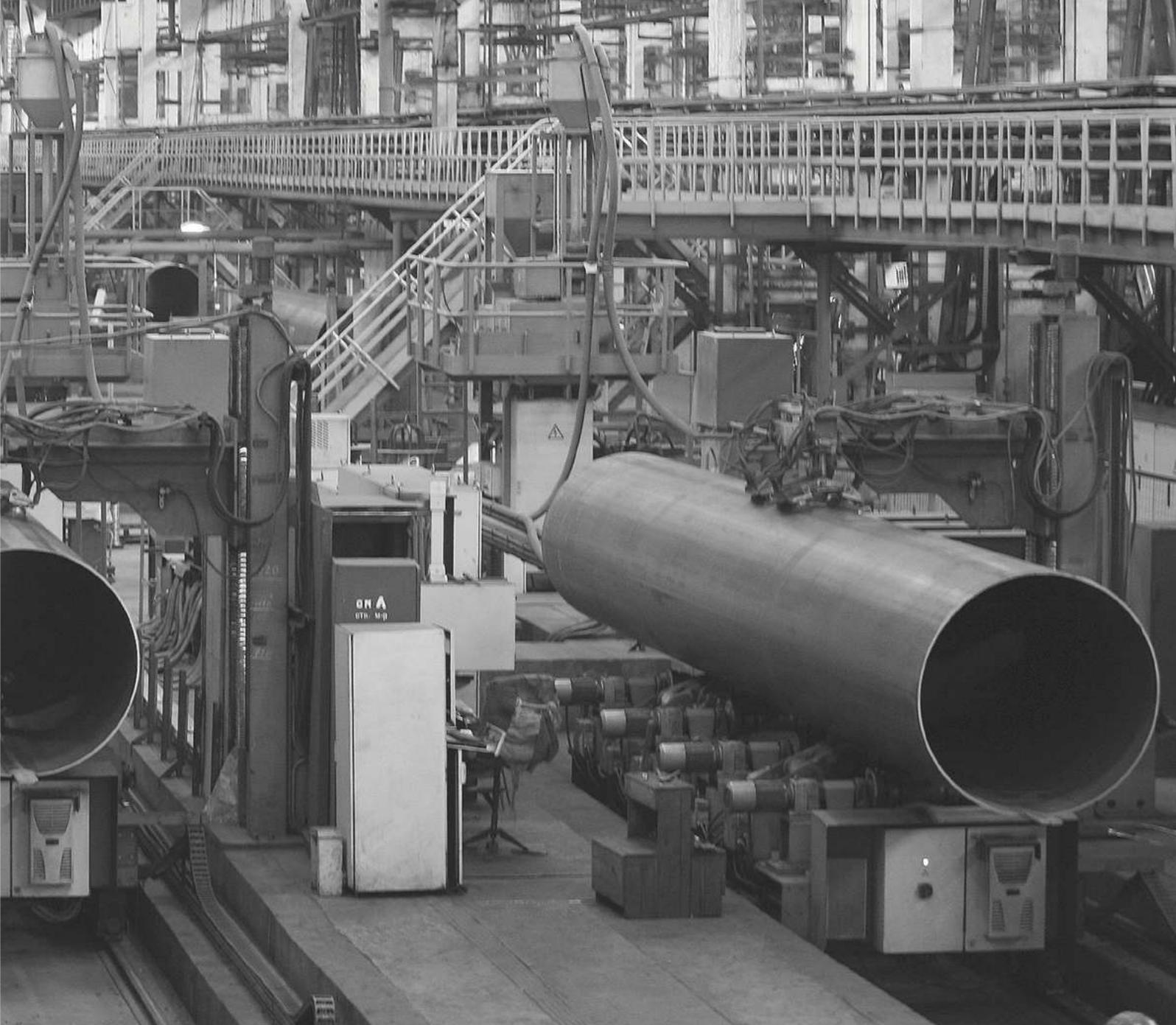


# ПРОИЗВОДСТВО ТРУБ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

Для строительства магистральных нефтяных и газовых трубопроводов Трубная Металлургическая Компания выпускает широкий спектр прямошовных труб большого диаметра, соответствующих российским и мировым стандартам ГОСТ, ТУ, ISO, EN, API\* и другие.

Трубы большого диаметра производятся в ТМК Трубопроводные решения (ООО «ТМК ТР») в г. Челябинск и г. Волжский, и на Северском трубном заводе (АО «СТЗ») (в рамках ТМК-КПВ).

ТМК ТР является правопреемником и продолжателем традиций АО «ЧТПЗ» и АО «ВТЗ» в части бизнеса по производству труб большого диаметра (ТБД), в т.ч. с нанесением различных видов покрытий.



На производственных площадках ТМК ТР (г. Челябинск) в трубоэлектросварочных цехах «Высота 239», также в трубоэлектросварочном цехе №1 филиала ТМК ТР г. Волжский методом электродуговой сварки под слоем флюса изготавливаются прямошовные (одно- и двухшовные) трубы диаметром от 508 до 1422 мм с толщиной стенки от 7 до 48 мм.

В своем активе ТЭСЦ №6 имеет участок сварки прямошовных труб диаметром от 1520 до 2520 мм, который производит трубы с толщиной стенок от 15 до 34 мм в двухшовном исполнении.

СТЗ оснащен станом для производства электросварных труб по технологии сварки токами высокой частоты, позволяющим производить трубы диаметром от 219 до 530 мм.

Большинство трубопроводов в России изготовлено из труб производства заводов компании ТМК. Удобство поставок в регионы центральной России, Сибири, Дальнего Востока, Казахстана, Китая, в сочетании с близостью к основным листопрокатным комбинатам дает синергетический эффект.

Удобное географическое положение Волжского филиала ТМК ТР, наличие железнодорожных, автомобильных, близость морских и речных путей позволяют заводу производить точно и в срок поставки потребителю.

Преимущество географического положения Северского трубного завода заключается в его близости к нефтегазоносным провинциям ХМАО, ЯНАО и Сибири.



# ПРОИЗВОДСТВО ПРЯМОШОВНЫХ ТБД

ТМК ТР производит как одношовные прямошовные трубы в ТЭСЦ «Высота 239» (г. Челябинск), ТЭСЦ №6 (г. Челябинск) и ТЭСЦ №1 (г. Волжский), так и двухшовные прямошовные трубы (диаметром 1020 – 1220 мм) изготавливаемые из двух полуцилиндров в ТЭСЦ №6 (г. Челябинск).

ТЭСЦ №6 располагает участком по производству двухшовных труб диаметром 1520 – 2520 мм общего назначения, для строительных конструкций и т.п.

ТМК ТР в своих технологических линиях применяет все 3 типа формовки труб, которые используются в мировом производстве электросварных прямошовных труб большого диаметра.

Это технология формовки на вальцах (трехвалковых) - TRB, прессовая формовка - УО и шаговая формовка – JCO.

Производственные линии позволяют производить трубы длиной до 18 метров и классами прочности до K80 (российская классификация) и до X100, L690 (классификация ISO и API).

На производстве реализованы самые передовые технологии, применяются высокоавтоматизированные процессы для современного трубного производства. На постоянной основе ведутся непрерывные улучшения технологии и качества выпускаемой продукции.

ТМК ТР внедрил и применяет уникальную для отрасли технологию гибридной лазерно-дуговой сварки продольных швов труб.



### Политика в области качества

Соблюдение высоких стандартов качества производимой продукции является основным условием лояльности потребителей, поэтому Трубная Металлургическая Компания стремится следовать лучшей мировой практике управления всеми аспектами своей деятельности.

На всех заводах ТМК действует Система менеджмента качества, сертифицированная на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2008.

Компания ответственно подходит к вопросам защиты окружающей среды, социальным обязательствам, активно участвует в решении экологических задач в регионе.

На заводах действует Система экологического менеджмента, сертифицированная на соответствие требованиям международного стандарта ISO14001:2004.

Все трубы большого диаметра в обязательном порядке подвергаются неразрушающему контролю качества с применением ультразвукового, рентгеновского и магнитопорошкового методов, проводится механические испытания, химический анализ, а также проходят гидроиспытания.

## 2.1 Таблица стандартов прямошовных ТБД

Наименование нормативно-технического документа	Размеры труб		Марка стали, класс прочности
	наружный диаметр, мм	толщина стенки, мм	
1	2	3	4
ГОСТ ISO 3183-2015 Трубы стальные для трубопроводов нефтяной и газовой промышленности	508-1422	7,0-48,0	A, B, X42, X46, X52, X56, X60, X65, X70, X80, L245, L290, L320, L360, L390, L415, L450, L485, L555
ГОСТ 10704-91 / ГОСТ 10706-76 Трубы стальные электросварные прямошовные	508-1420 1520-2520	7,0-48,0	Ст2кп (К33), Ст2пс, Ст2сп (К34), Ст3кп (К37), Ст3пс, Ст3сп (К38), Низколегированные стали (Сэкв ≤ 0,48), К45
ГОСТ 20295-85 Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов	508-1420	7,0-48,0	Углеродистые и низколегированные стали классов прочности 3Сп (К34), К38, ст20 (К42), К48, К50, К52, К54, К55, К56, К60
ГОСТ 31447-2012 Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов	530-1420	7,0-48,0	Углеродистые и низколегированные стали классов прочности К34, К38, К42, К48, К50, К52, К54, К55, К56, К60
ГОСТ 33228-2015 Трубы стальные сварные общего назначения	508-1420 1520-2520	7,0-34,0	КП175-КП460
ГОСТ Р 58064-2018 Трубы стальные сварные для строительных конструкций	508-1420	8,0-48,0	C245-C440
ТУ 24.20.21-001-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные из стали класса прочности К60 для магистральных газопроводов на рабочее давление 11,8 МПа и промысловых газопроводов на рабочее давление 12,9 МПа	530-1420	9,9-37,9	К60
ТУ 24.20.21-006-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные класса прочности К65 диаметром 1420 мм для магистральных газопроводов на рабочее давление 11,8 МПа	1420	23,0 27,7 33,4	К65
ТУ 24.20.21-012-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для изготовления защитных футляров (кожухов) диаметром 530-1420 мм	530-1420	15,2-32,0	К34, К38, К42, К48, К50, К52, К54, К55
ТУ 24.20.21-016-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром 508-1420 мм для магистральных газопроводов на рабочее давление до 9,8 МПа включительно	508-1420	7,0-32,0	К52, К54, К55, К56, К60, X56, X60, X65, X70
ТУ 24.20.21-018-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром 530-1220 мм для трубопроводов	530-1220	7,0-35,0	К50, К52, К54, К55, К56, К60
ТУ 24.20.21-020-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром 530-1420 мм улучшенной свариваемости и хладостойкости для строительных металлических конструкций	530-1420	7,0-45,0	К52, К54, К56, К60, X56, X60, X65, X70
1	2	3	4

Наименование нормативно-технического документа	Размеры труб		Марка стали, класс прочности
	наружный диаметр, мм	толщина стенки, мм	
1	2	3	4
ТУ 24.20.21-027-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 530 до 1420 мм для магистральных газопроводов, пересекающих зоны активных тектонических разломов на рабочее давление до 9,8 МПа включительно	530-1420	8,0-40,0	K52, K54, K55, K56, K60, X52, X56, X60, X65, X70
ТУ 24.20.21-060-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные сероводородостойкие, предназначенные для строительства и ремонта трубопроводов на территории Средней Азии	530-1220	8,0-30,0	K48, K50, K52, X42, X46, X52
ТУ 24.20.21-061-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные, предназначенные для обустройства газосборных сетей	530	16,0-26,0	K60
ТУ 24.20.21-067-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 508 до 1422 мм для магистральных и промышленных трубопроводов	508-1422	8,0-38,0	K52, K55, K56, K60, X56, X60, X65, X70
ТУ 24.20.21-068-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для уникальных строительных конструкций	508-1420	7,0-45,0	C345, C375, C390, C440, K52, K55, K56, K60, X56, X60, X65, X70
ТУ 24.20.21-074-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 530 до 820 мм для магистральных и промышленных трубопроводов	530-820	8,0-12,0	K52, K55, K56, K60, X56, X60, X65, X70
ТУ 24.20.21-076-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для промышленных трубопроводов на рабочее давление до 24,0 МПа включительно	508	22,2 23,8 24,9	X65, SAWL 450 IFD
ТУ 1381-079-00186654-2016 Трубы стальные электросварные прямошовные из углеродистых и низколегированных марок стали для трубопроводов пара и горячей воды	530-1420	8,0-25,0	Ст3сп, 20, 09Г2С, 17ГС, 17Г1С, 17Г1С-У
ТУ 24.20.21-1573-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 530 до 1420 мм, с толщиной стенки до 32 мм для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов	530-1420	8,0-32,0	12Г2С, 09Г2С, 17ГС, 17Г1С, 17Г1С-У, 13ГС, 13ГС-У, 08ГБЮ, 12ГСБ, 09ГСФ, 13ХФА, 13Г1С-У, 12Г2СБ, 09ГБЮ, 09Г2ФБ, 10Г2ФБЮ, 08Г1НФБ (классов прочности K50, K52, K54, K55, K56, K60)
ТУ 14-3-1698-2000 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром 1020, 1220 мм для газонефтепроводов	1020-1220	10,0-22,0	K52, K55, K56, K60
ТУ 24.20.21-200-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные обычного и хладостойкого исполнения и повышенной эксплуатационной надежности для магистральных трубопроводов	530-1220	8,0-35,0	K50, K52, K54, K55, K56, K60
1	2	3	4

2.1 Таблица стандартов прямошовных ТБД

Наименование нормативно-технического документа	Размеры труб		Марка стали, класс прочности
	наружный диаметр, мм	толщина стенки, мм	
1	2	3	4
ТУ 24.20.22-201-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные класса прочности К65 диаметром 1420 мм для магистральных газопроводов на рабочее давление 11,8 МПа	1420	23,0; 27,7	К65
ТУ 24.20.21-202-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 530 до 1420 мм для магистральных и промысловых трубопроводов на рабочее давление до 10,0 МПа включительно	530-1420	8,0-32,0	К52, К54, К55, К56, К60, К65, Х56, Х60, Х65, Х70, Х80
ТУ 24.20.21-203-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для магистральных газопроводов на рабочее давление до 9,8 МПа (100 кгс/см <sup>2</sup> ) включительно, эксплуатация которых предусматривается в пределах зон активных тектонических разломов (АТР), в районах повышенной сейсмической активности и вечной мерзлоты	530-1420	10,0-32,0	К52, К54, К55, К56, К60, Х52, Х56, Х60, Х65, Х70
ТУ 24.20.21-204-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные класса прочности К60 диаметром от 530 до 1420 мм для магистральных газопроводов на рабочее давление 11,8 МПа	530-1420	8,0-38,0	К60
ТУ 24.20.21-205-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные наружным диаметром от 530 до 1220 мм для подводных газопроводов	530-1220	8,0-32,0	SMYS 245-485
ТУ 24.20.21-206-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные повышенной коррозионной стойкости и хладостойкости для трубопроводов	530-1420	8,0-36,0	20А, 20ФА 09Г2С, 17Г1С-У, 09ГСФ, 13ХФА (К48, К50, К52), К54, К55, К56, К60
ТУ 24.20.21-207-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для трубопроводов	530-1420	8,0-36,0	К42 -К60 исп.1,2, К34 - К60 исп.3
ТУ 24.20.21-208-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные нефтегазопроводные для промысловых трубопроводов	530-1020	8,0-32,0	L360-L485, 09ГСФ, 05ХГБ, 13ХФА
ТУ 24.20.21-209-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные наружным диаметром от 530 до 1420 мм для строительства и ремонта трубопроводов пара и воды	530-1420	8,0-25,0	Ст3сп, 09Г2С, 17ГС, 17Г1С, 17Г1СУ
1	2	3	4

Наименование нормативно-технического документа	Размеры труб		Марка стали, класс прочности
	наружный диаметр, мм	толщина стенки, мм	
1	2	3	4
ТУ 24.20.21-210-57357928-2022 Трубы стальные электросварные для изготовления защитных футляров (кожухов)	530-1420	15,2-32,0	K34, K38, K42, K48, K50, K52, K54, K55
ТУ 24.20.13-213-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для морских подводных трубопроводов	530-820	15,0-27,0	PCT 36W, PCT 40W, PCT 420W X52, X60, X65 K54, K55, K56
ТУ 14-158-136-2007 Трубы стальные электросварные прямошовные газонефтепроводные повышенной коррозионной стойкости и хладостойкости из стали марок 20 и 20 КСХ	530-1220	7,0-22,0	20, 20КСХ
ТУ 14-158-153-05 (двухшовное исполнение) Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром 1020, 1220 мм для газонефтепроводов	1020, 1220	10,0-22,0	17Г1С-У, 09ГСФ, 13ГС, 13ГСУ, 13Г1СУ, 12ГСБ, 12Г2СБ, 08Г1НФБЮ, 10Г2ФБЮ, классов прочности K52-K60
ТУ 14-3Р-1270-2009 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром 530, 720, 820 мм для магистральных газонефтепроводов	530-820	7,0-15,0	17ГС, 17Г1С, 17Г1С-У, 13ГС, 13ГСУ, 13Г1СУ, 08ГБЮ, 09ГБЮ, 12ГСБ, 12Г2СБ, 08Г1НФБЮ, 10Г2ФБЮ, 09ГСФ, классов прочности K52-K60
ТУ 24.20.21-164-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 508 до 1422 мм	508-1422	7,5-48,0	L360-L485, 09ГСФ, 05ХГБ, 13ХФА
ТУ 24.20.21-021-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для береговых (сухопутных) и подводных промысловых трубопроводов	508, 514, 813, 820	27,0, 30,1, 30,2, 32,2, 38,7, 40,8, 45,8, 46,8	K60, X65, 450 I FD
ТУ 24.20.21-039-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для подводных трубопроводов	508-1220	8,0-41,0	X60, X65, X70, SAWL 415 IFD, SAWL 450 IFD, SAWL 485 IFD
ТУ 24.20.21-077-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 508 до 1422 мм при эксплуатации в широком диапазоне температур от минус 60 °С до плюс 400 °С	508-1422	8,0-40,0	K50, K52, K54, K55, K56, K60, X56, X60, X65, X70
ТУ 24.20.21-102-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные повышенной коррозионной стойкости и надежности для трубопроводов	530-1420	7,0-40,0	09ГСФ, 13ХФА
1	2	3	4

2.1 Таблица стандартов прямошовных ТБД

Наименование нормативно-технического документа	Размеры труб		Марка стали, класс прочности
	наружный диаметр, мм	толщина стенки, мм	
1	2	3	4
ТУ 24.20.21-103-57357928-2022 Трубы стальные прямошовные хладостойкие для трубопроводов	530-1420	7,0-40,0	K48, K50, K52, K54, K55, K56, K60
ТУ 24.20.21-106-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для трубопроводов на рабочее давление до 24,0 МПа включительно	508-812,8	24,9-39,0	K60, X70
ТУ 24.20.21-108-57357928-2022 Трубы стальные сварные прямошовные диаметром от 508 до 1422 мм для магистральных и промышленных трубопроводов, изготовленные с применением лазерно-гибридной сварки	508-1422	15,0-34,0	K52, K54, K55, K56, K60
ТУ 24.20.21-110-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для трубопроводов	508-1420	7,0-48,0	K42-K60
ТУ 24.20.21-132-57357928-2022 Трубы стальные сварные прямошовные диаметром от 508 до 1422 мм для трубопроводов	508-1422	8,0-45,0	K42-K60
ТУ 24.20.22-013-53570464 Трубы стальные сварные обсадные большого диаметра от 508 до 762 мм с приварными замковыми коннекторами ТМК UP KATRAN HD	508-762	15,9-25,4; 25,4-38,1	Трубы: X52-X70 Коннекторов: X80 Запорного кольца: X100
ТУ 24.20.22-019-57357928-2022 Обсадные трубы большого диаметра от 508 до 914 мм с приварными замковыми конекторами типа LYNX SA2, LYNX HDHT	508-914	12,7-38,1	K48-K60, X52-X70
ТУ 24.20.21-010-57357928-2023 Трубы стальные сварные прямошовные диаметром от 508 до 1420 мм	508-1420	8,0-45,0	K42-K60
API* 5L 46 издание Магистральные трубы. Технические условия	508-1422	7,1-48,0	A, B, X42, X46, X52, X56, X60, X65, X70, X80, L245, L290, L320, L360, L390, L415, L450, L485, L555
DNV-OS- F101 Подводные трубопроводные системы	508-1422	8,0-45,0	245-555 (F, D, I)
1	2	3	4

Наименование нормативно-технического документа	Размеры труб		Марка стали, класс прочности
	наружный диаметр, мм	толщина стенки, мм	
1	2	3	4
DIN EN 10217-1:2005 Сварные стальные трубы, предназначенные для эксплуатации под давлением. Часть 1: Трубы из нелегированной стали с заданными свойствами при комнатной температуре	508-1422	8,0-40,0	P195TR1, P235TR1, P265TR1, P195TR2, P235TR2, P265TR2
DIN EN 10217-3:2019 Трубы стальные сварные для работы под давлением. Часть 3: Трубы из мелкозернистой легированной стали, изготовленные с помощью электросварки и дуговой сварки под флюсом, с заданными свойствами при комнатной, повышенной и низкой температурах	508-1422	8,0-40,0	P275-P460, (N, NH, NL1, NL2)
ISO 3183:2012 Трубы стальные для трубопроводных транспортных систем	508-1422	7,92-40,0	L290 или X42, L555 или X80
ISO 3183-2019 Нефтяная и газовая промышленность. Трубы стальные для трубопроводно-транспортных систем	508-1422	7,0-48,0	A, B, X42, X46, X52, X56, X60, X65, X70, X80, L245, L290, L320, L360, L390, L415, L450, L485, L555
ÖNORM EN 10219-1:2006 / ÖNORM EN 10219-2:2019 Профили конструкционные полые сварные, изготовленные методом холодного формования из нелегированных и мелкозернистых сталей	508-1422	7,0-48,0	Нелегированные стали: S235JRH, S275J0H, S275J2H, S355J0H, S355J2H, S355K2H. Мелкозернистые стали: S275MH-S460MLH, S275NH-S460NLH
Труба обсадная с приварными замковыми коннекторами ОТсК	508	15,9	Трубы: X52, X56, X60, X65, X70 Коннекторов: X80 Запорного кольца: X100
Труба обсадная с приварными nipple-коннектором и башмаком обсадной колонны ОТсБ	508	15,9	Трубы: X52, X56, X60, X65, X70 Коннекторов: X80 Корпуса башмака: X52, X56, X60, X65, X70
Обсадной переводник с приварными муфтовым коннектором и nipple-элементом ОП	508	15,9	Трубы: X52, X56, X60, X65, X70 Коннекторов: X80 Запорного кольца: X100 Nipple-элемента: X80
1	2	3	4

## 2.2 Размерный ряд прямошовных ТБД по ГОСТ и ТУ

### Сортамент прямошовных ТБД по ГОСТ и ТУ

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм																			
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
530																				
630																				
720																				
820																				
1020																				
1220																				
1420																				

### Сортамент прямошовных ТБД по EN, ISO и API

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм																			
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
508 (20")																				
559 (22")																				
610 (24")																				
660 (26")																				
711 (28")																				
762 (30")																				
813 (32")																				
914 (36")																				
1016 (40")																				
1067 (42")																				
1219 (48")																				
1422 (56")																				

### Сортамент прямошовных двухшовных ТБД диаметром более 1420 мм по ГОСТ и ТУ

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм																			
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1520																				
1620																				
1720																				
1820																				
2020																				
2220																				
2420																				
2520																				



## 2.3 Вес погонного метра прямошовных ТБД по API\* Spec 5L (ASME B36.10M)

Значения приведены согласно стандарту ASME B36.10M

Наружный диаметр		Толщина стенки, мм									
		7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0
мм	inch*	Масса 1 погонного метра, кг									
508	20	87,35	99,63	111,86	124,03	136,16	148,24	160,27	172,25	184,18	196,06
530	-	91,18	104,01	116,79	129,51	142,19	154,82	167,40	179,93	192,40	204,83
559	22	96,24	109,79	123,29	136,74	150,14	163,49	176,79	190,04	203,24	216,39
630	-	108,62	123,94	139,20	154,42	169,59	184,71	199,78	214,79	229,76	244,68
660	26	-	129,91	145,93	161,89	177,81	193,67	209,49	225,26	240,97	256,64
711	28	-	140,07	157,36	174,60	191,78	208,92	226,00	243,04	260,02	276,96
720	-	-	141,87	159,38	176,84	194,25	211,61	228,92	246,18	263,39	280,55
762	30	-	150,24	168,79	187,30	205,75	224,16	242,52	260,82	279,08	297,29
813	32	-	-	180,22	200,00	219,73	239,40	259,03	278,61	298,13	317,61
820	-	-	-	181,79	201,74	221,64	241,49	261,30	281,05	300,75	320,40
864	34	-	-	191,66	212,70	233,70	254,65	275,54	296,39	317,19	337,93
914	36	-	-	-	225,16	247,40	269,59	291,73	313,82	335,87	357,86
965	38	-	-	-	237,86	261,37	284,83	308,24	331,61	354,92	378,18
1020	40	-	-	-	251,56	276,44	301,27	326,05	350,78	375,47	400,10
1067	42	-	-	-	-	289,32	315,32	341,27	367,17	393,03	418,83
1118	44	-	-	-	-	303,29	330,56	357,78	384,96	412,08	439,15
1168	46	-	-	-	-	-	345,50	373,97	402,39	430,76	459,08
1220	48	-	-	-	-	-	361,05	390,81	420,52	450,19	479,80
1320	52	-	-	-	-	-	-	-	455,39	487,55	519,65
1420	56	-	-	-	-	-	-	-	490,26	524,91	559,50

Наружный диаметр		Толщина стенки, мм									
		27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0
мм	inch*	Масса 1 погонного метра, кг									
508	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
530	-	338,26	350,09	361,87	-	-	-	-	-	-	-
559	22	357,76	370,31	382,81	-	-	-	-	-	-	-
630	-	405,50	419,83	434,10	448,32	-	-	-	-	-	-
660	26	425,68	440,75	455,77	470,73	-	-	-	-	-	-
711	28	459,98	476,31	492,60	508,84	525,03	541,17	-	-	-	-
720	-	466,03	482,59	499,10	515,57	531,98	548,34	-	-	-	-
762	30	494,27	511,88	529,44	546,95	564,41	581,82	-	-	-	-
813	32	528,57	547,45	566,28	585,06	603,79	622,47	641,10	659,68	678,21	696,69
820	-	533,28	552,33	571,33	590,29	609,19	628,04	646,85	665,60	684,31	702,96
864	34	562,86	583,01	603,11	623,16	643,16	663,11	683,01	702,86	722,66	742,42
914	36	596,49	617,88	639,23	660,52	681,77	702,96	724,11	745,21	766,25	787,25
965	38	630,78	653,45	676,06	698,63	721,15	743,61	766,03	788,39	810,71	832,98
1020	40	667,77	691,81	715,79	739,73	763,61	787,45	811,23	834,97	858,66	882,29
1067	42	699,38	724,58	749,74	774,84	799,90	824,91	849,86	874,77	899,63	924,43
1118	44	733,67	760,15	786,58	812,95	839,28	865,55	891,78	917,96	944,08	970,16
1168	46	767,30	795,02	822,69	850,31	877,88	905,40	932,88	960,30	987,67	1014,99
1220	48	802,27	831,28	860,25	889,17	918,03	946,85	975,62	1004,33	1033,00	1061,62
1320	52	869,51	901,02	932,48	963,89	995,24	1026,55	1057,81	1089,02	1120,17	1151,28
1420	56	936,76	970,76	1004,71	1038,61	1072,45	1106,25	1140,00	1173,70	1207,35	1240,95

Теоретическая масса указана для одношовных труб с учетом коэффициента 1,01 за счет усиления сварного шва. Для двухшовных труб используется коэффициент 1,015.

2.3 Вес погонного метра прямошовных ТБД  
по API\* Спец 5L (ASME B36.10M)

17,0	18,0	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0
207,90	219,68	231,41	243,09	254,72	266,30	277,83	289,32	300,75	-
217,21	229,54	241,82	254,05	266,23	278,36	290,44	302,47	314,45	326,38
229,49	242,54	255,54	268,49	281,39	294,25	307,05	319,80	332,50	345,16
259,55	274,37	289,14	303,86	318,53	333,15	347,72	362,24	376,71	391,13
272,25	287,82	303,34	318,80	334,22	349,59	364,91	380,17	395,39	410,56
293,85	310,68	327,47	344,21	360,90	377,53	394,12	410,66	427,15	443,59
297,66	314,72	331,73	348,69	365,60	382,47	399,28	416,04	432,75	449,41
315,44	333,55	351,61	369,61	387,57	405,48	423,34	441,15	458,90	476,61
337,04	356,41	375,74	395,02	414,25	433,42	452,55	471,63	490,66	509,64
340,00	359,55	379,05	398,51	417,91	437,26	456,56	475,82	495,02	514,17
358,63	379,28	399,88	420,42	440,92	461,37	481,77	502,12	522,42	542,67
379,80	401,69	423,54	445,33	467,07	488,77	510,41	532,00	553,55	575,04
401,39	424,56	447,67	470,73	493,75	516,71	539,63	562,49	585,31	608,07
424,68	449,22	473,70	498,13	522,52	546,85	571,13	595,37	619,55	643,69
444,58	470,29	495,94	521,54	547,10	572,60	598,06	623,46	648,82	674,12
466,18	493,15	520,07	546,95	573,77	600,55	627,27	653,95	680,57	707,15
487,35	515,57	543,74	571,86	599,93	627,95	655,92	683,84	711,71	739,53
509,36	538,88	568,34	597,76	627,12	656,44	685,70	714,92	744,08	773,20
551,71	583,71	615,67	647,57	679,43	711,23	742,99	774,69	806,35	837,96
594,05	628,54	662,99	697,38	731,73	766,03	800,27	834,47	868,62	902,71

37,0	38,0	39,0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
715,12	733,50	751,83	770,11	-	-	-	-	-	-	-	-
721,57	740,12	758,63	777,09	-	-	-	-	-	-	-	-
762,12	781,77	801,37	820,92	-	-	-	-	-	-	-	-
808,19	829,09	849,94	870,73	-	-	-	-	-	-	-	-
855,19	877,36	899,48	921,54	-	-	-	-	-	-	-	-
905,88	929,41	952,90	976,34	-	-	-	-	-	-	-	-
949,19	973,90	998,56	1023,16	-	-	-	-	-	-	-	-
996,19	1022,17	1048,09	1073,97	-	-	-	-	-	-	-	-
1042,27	1069,49	1096,66	1123,79	-	-	-	-	-	-	-	-
1090,19	1118,70	1147,17	1175,59	-	-	-	-	-	-	-	-
1182,34	1213,35	1244,31	1275,22	-	-	-	-	-	-	-	-
1274,50	1308,00	1341,44	1374,84	1408,19	1441,49	1474,74	1507,95	1541,10	1574,20	1607,25	1640,25

## 2.4 Вес погонного метра прямошовных ТБД по API\* Spec 5L (ISO 4200)

Значения приведены согласно стандарту ISO 4200

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм							
	8	8,8	10	11	12,5	14,2	16	17,5
508	98,6	108	123	136	153	173	194	212
559	109	119	135	149	168	191	214	234
610	119	130	146	162	184	209	234	256
660	129	141	160	176	200	226	254	277
711	139	152	173	190	215	244	274	299
762	149	163	185	204	231	262	294	321
813	159	175	198	218	247	280	314	343
864	169	186	211	231	262	298	335	365
914	179	196	223	245	278	315	354	387
1016	199	219	249	273	309	351	395	431
1067	209	230	261	286	325	369	415	453
1118	219	241	273	300	341	387	435	475
1168	229	252	286	314	356	404	455	497
1219	239	263	298	328	372	422	475	519
1321	259	285	323	355	403	458	515	563
1422	279	307	348	383	435	493	555	605

2.4 Вес погонного метра прямошовных ТБД  
по API\* Спеc 5L (ISO 4200)

20	22,2	25	28	30	32	36	40
241	266	298	331	354	376	419	462
266	294	329	367	391	415	464	512
291	322	361	402	429	455	510	562
316	349	392	436	465	496	554	612
341	377	423	472	504	536	599	662
366	405	454	507	542	576	645	712
391	433	486	542	579	616	690	763
416	461	517	577	617	657	735	813
441	488	548	612	654	696	780	862
491	544	611	682	729	777	870	963
516	572	642	717	767	817	915	1013
542	600	674	753	805	857	961	1063
565	627	705	787	842	896	1005	1113
591	655	736	822	880	937	1050	1163
642	711	799	893	955	1017	1141	1264
692	766	861	963	1030	1097	1231	1363

## 2.5 Механические свойства сталей

Наименование нормативно-технического документа	Размеры труб		Марка стали, класс прочности	Временное сопрот. разрыву МПа
	Наружный диаметр	Толщ. стенки		
	мм	мм		не менее
1	2	3	4	5
ГОСТ 10704-91, ГОСТ 10706-76 Трубы стальные электросварные прямошовные. Технические условия	530-1420 1520-2520	7,0-48,0	Ст2кп, Ст2пс, Ст2сп, Ст3кп, Ст3пс, Ст3сп, низколегиров. сталь (Сэ ≤ 0,48%)	325-440
ГОСТ 20295-85 Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов	530-1420	7,0-48,0	К34, К38, К42, К48, К50, К52, К54, К55, К56, К60	333-588
ГОСТ 31447-2012 Трубы стальные сварные для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов	530-1420	7,0-48,0	К34, К38, К42, К48, К50, К52, К54, К55, К56, К60	335-590
ГОСТ 33228-2015 Трубы стальные сварные общего назначения	508-1420 1520-2520	7,0-34,0	КП175-КП460	255-590
ГОСТ Р 58064-2018 Трубы стальные сварные для строительных конструкций	508-1420	8,0-48,0	С245-С440	370-540
ТУ 24.20.21-001-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные из стали класса прочности К60 для магистральных газопроводов на рабочее давление 11,8 МПа и промышленных газопроводов на рабочее давление 12,9 МПа	530-1420	9,9-37,9	К60	590-710
ТУ 24.20.21-006-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные класса прочности К65 диаметром 1420 мм для магистральных газопроводов на рабочее давление 11,8 МПа	1420	23,0 27,7 33,4	К65	640-760
ТУ 24.20.21-012-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для изготовления защитных футляров (кожухов) диаметром от 530 до 1420 мм	530-1420	15,2-32,0	К34-К55	335-540
ТУ 24.20.21-016-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 508 до 1420 мм для магистральных газопроводов на рабочее давление до 9,8 МПа включительно	508-1420	7,0-32,0	К52-К60 Х56-Х70	490-598 590-698
ТУ 24.20.21-018-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 530 до 1220 мм для трубопроводов	530-1220	7,0-35,0	К50-К60	490-598 590-688
ТУ 24.20.21-020-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 530 до 1420 мм улучшенной свариваемости и хладостойкости для строительных металлических конструкций	530-1420	7,0-45,0	К52-К60 Х56-Х70	490-608 590-708
ТУ 24.20.21-027-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 530 до 1420 мм для магистральных газопроводов, пересекающих зоны активных тектонических разломов на рабочее давление до 9,8 МПа включительно	530-1420	8,0-40,0	К52, К54, К55, К56, К60, Х52, Х56, Х60, Х65, Х70	460-570 590-710
1	2	3	4	5

Предел текучести	Относит. удлинение	Ударная вязкость КСЧ	Ударная вязкость КСЧ	Доля вязкой составляющей в изломе	Угол загиба
МПа	%	Дж/см <sup>2</sup>	Дж/см <sup>2</sup>	%	град.
не менее					
6	7	8	9	10	11
215-265	18-22	29-59 (+20 °С) 15-20 (+20 °С) 24 (+40 °С)			-
206-412	24-16	29,4 (+40 °С)	29,4 (-5 °С)		-
205-460	24-20	34,3-49,0 (+40 °С или -60 °С)	24,5-107,8 (-5 °С или -20 °С)	50-85 (-5 °С или -20 °С)	180
175-460	16-9	24,5-78,4 (+20°, -20°, -40°, -60 °С)	-	-	-
235-440	25-20	29-34 (-40° или -70 °С)	34-66 (0°, -20°, -40°, -60 °С)	-	-
485-595	20	-	И1: 100-170 (-20°); 63 (40 °С) И2: 110 (-19 °С) И3: 90 (-36 °С) И4: 100-225 (-42 °С)	И1: 85 (-20 °С) И2: 85 (-5 °С) И3: 85 (-20 °С) И4: 85 (-42 °С)	180
555-665	18-16	-	250 (-40°) осн.ме 70 (-40°) св.соед"	85 (-20 °С)	180
205-390	22-17	24,5 (-40° или -60 °С)	-	-	-
360 485	20	39,2-58,8 (-60 °С)	39,2-107,8 (-20 °С)	50-85 (-20 °С)"	180
345 460	20	49-74 (-60 или -40 °С)	49-88 (-20 или -5 °С)	60-80 (-20° или -5 °С)	120
360 485	20	-	34 (-40 °С)	-	180
355-455 485-595	21-20	59 (-60 °С)	80-150 (-40 °С)	85 (-20 °С)	180
6	7	8	9	10	11

2.5 Механические свойства сталей

Наименование нормативно-технического документа	Размеры труб		Марка стали, класс прочности	Временное сопроп. разрыву МПа не менее
	Наружный диаметр	Толщ. стенки		
	мм	мм		
1	2	3	4	5
ТУ 24.20.21-060-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные сероводородостойкие, предназначенные для строительства и ремонта трубопроводов на территории Средней Азии	530-1220	8,0-30,0	K48, K50, K52, X42, X46, X52	414-532 510-628
ТУ 24.20.21-061-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные, предназначенные для обустройства газосборных сетей	530	16,0-26,0	K60	590-730
ТУ 24.20.21-067-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 508 до 1422 мм для магистральных и промышленных трубопроводов	508-1422	8,0-38,0	K52-K60 X56-X70	490-610 590-710
ТУ 24.20.21-068-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для уникальных строительных конструкций	508-1420	7,0-45,0	C345-C440, K52-K60, X56-X70	470-590 590-710
ТУ 24.20.21-074-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 530 до 820 мм для магистральных и промышленных трубопроводов	530-820	8,0-12,0	K52-K60, X56-X70	490-610 590-710
ТУ 24.20.21-076-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для промышленных трубопроводов на рабочее давление до 24,0 МПа включительно	508	22,2 23,8 24,9	X65, SAWL 450 IFD	535-655
ТУ 1381-079-00186654-2016 Трубы стальные электросварные прямошовные из углеродистых и низколегированных марок стали для трубопроводов пара и горячей воды	530-1420	8,0-25,0	Ст3сп, 20, 09Г2С, 17ГС, 17Г1С, 17Г1С-У	370-480 510-660
ТУ 24.20.21-1573-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 530 до 1420 мм, с толщиной стенки до 32 мм для магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов	530-1420	8,0-32,0	12Г2С, 09Г2С, 17ГС, 17Г1С, 17Г1С-У, 13ГС, 13ГС-У, 08ГБЮ, 12ГСБ, 09ГСФ, 13ХФА, 13Г1С-У, 12Г2СБ, 09ГБЮ, 09Г2ФБ, 10Г2ФБЮ, 08Г1НФБ (классов прочности K50, K52, K54, K55, K56, K60)	490-608 590-708
ТУ 14-156-78-2008 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 530 до 1420 мм для магистральных газопроводов на рабочее давление 11,8 МПа	530-1420	9,9-37,9	K60	590
ТУ 24.20.22-201-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные класса прочности K65 диаметром 1420 мм для магистральных газопроводов на рабочее давление 11,8 МПа	1420	23,0, 27,7	K65	640
ТУ 14-156-98-2013 ТУ 24.20.21-206-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные повышенной коррозионной стойкости и хладостойкости для трубопроводов	530-1220	14,2-33,0	K60	560-710
ТУ 24.20.21-206-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные повышенной коррозионной стойкости и хладостойкости для трубопроводов	530-1220	8,0-30,0	K48, K50, K52, K54, K55, K56, K60	471-710
1	2	3	4	5

Предел текучести	Относит. удлинение	Ударная вязкость КСУ	Ударная вязкость КСV	Доля вязкой составляющей в изломе	Угол загиба
МПа	%	Дж/см <sup>2</sup>	Дж/см <sup>2</sup>	%	град.
не менее					
6	7	8	9	10	11
265 359	20	49 (-60 °С)	49 (-20 °С)	60 (-20 °С)	180
485-605	20	39,2 (-60 °С)	39,2 (-50 °С)	50 (-20 °С)	180
355 485	20-18	50-60 (-60° или -40 °С) "	кат.С: 60-80 (-5 °С) кат.Д: 85-130 (-20°, -30°, -40 °С) кат.Е: 100-170 (-40 °С)	кат.С: 85 (-5 °С) кат.Д: 85 (-20°, -30°, -40 °С) кат.Е: 85 (-40 °С)"	180
345 440	20	-	60-100 (-20°, -40°, -60 °С)	80 (-20 °С)	180
355 485	20-18	50-60 (-60° или -40 °С)	кат.С: 60-70 (-5 °С) кат.Д: 85-105 (-20°, -30°, -40 °С)	кат.С: 85 (-5 °С) кат.Д: 85 (-20°, -30°, -40 °С)	180
450-570	20	-	155 (-32 °С)	85 (-10 °С)	180
235 360	23-20	29-44 (-20° или -40 °С)	-	-	120 / 180
340-470 460-600	20	29,4-49,0 (-40° или -60 °С)	29,4-49,0 (0°, -5°, -15°, -20°, -40 °С)	50-60 (0°, -5°, -15°, -20 °С)	120 / 180
485	20	-	100-170 при +20 °С	85 при +20 °С	180
555	18	-	250 при +40 °С	85 при +20 °С	180
485-595	20	-	80-110	85	180
295-460	20	34,3-44,1	39,2	50	180
6	7	8	9	10	11

2.5 Механические свойства сталей

Наименование нормативно-технического документа	Размеры труб		Марка стали, класс прочности	Временное сопрот. разрыву МПа
	Наружный диаметр	Толщ. стенки		
	мм	мм		не менее
1	2	3	4	5
ТУ 24.20.21-203-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для магистральных газопроводов на рабочее давление до 9,8 МПа (100 кгс/см <sup>2</sup> ) включительно, эксплуатация которых предусматривается в пределах зон активных тектонических разломов (АТР), в районах повышенной сейсмической активности и вечной мерзлоты	530-1420	10,0-36,0	K52, K54, K55, K56, K60, X52, X56, X60, X65, X70	440-710
ТУ 24.20.21-202-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 530 до 1420 мм для магистральных и промысловых трубопроводов на рабочее давление до 10,0 МПа включительно	530-1420	8,0-32,0	K52, K54, K55, K56, K60, K65 X56, X60, X65, X70, X80	510-760
ТУ 24.20.21-205-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные наружным диаметром от 530 до 1220 мм для подводных газопроводов	530-1220	8,0-32,0	SMYS 245-485 F, D	370-570
ТУ 24.20.21-207-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для трубопроводов	530-1420	8,0-36,0	K42-K60 исп.1,2	415-760
			K34-K60 исп.3	310-570
ТУ 14-158-136-2007 Трубы стальные электросварные прямошовные газонефтепроводные повышенной коррозионной стойкости и хладостойкости из стали марок 20 и 20 КСХ	530-1220	7,0-22,0	20, 20КСХ	510-630
ТУ 14-158-153-05 (двухшовное исполнение) Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром 1020, 1220 мм для газонефтепроводов	1020, 1220	10,0-22,0	17Г1С-У, 09ГСФ, 13ГС, 13ГСУ, 13Г1СУ, 12ГСБ, 12Г2СБ, 08Г1НФБЮ, 10Г2ФБЮ, классов прочности K52-K60	510-630 590-690
ТУ 14-3Р-1270-2009 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром 530, 720, 820 мм для магистральных газонефтепроводов	530-820	7,0-15,0	17ГС, 17Г1С, 17Г1С-У, 13ГС, 13ГСУ, 13Г1СУ, 08ГБЮ, 09ГБЮ, 12ГСБ, 12Г2СБ, 08Г1НФБЮ, 10Г2ФБЮ, 09ГСФ классов прочности K52-K60	510-628 590-708
ТУ 24.20.21-164-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 508 до 1422 мм	508-1422	7,5-48,0	L360-L485 09ГСФ, 05ХГБ, 13ХФА	460-760 570-760
ТУ 24.20.21-021-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для береговых (сухопутных) и подводных промысловых трубопроводов	508, 514, 813, 820	27,0, 30,1, 30,2, 32,2, 38,7, 40,8, 45,8, 46,8	K60; X65, 450 I FD	535-655 590-710

Предел текучести	Относит. удлинение	Ударная вязкость КСЧ	Ударная вязкость КСЧV	Доля вязкой составляющей в изломе	Угол загиба
МПа	%	Дж/см <sup>2</sup>	Дж/см <sup>2</sup>	%	град.
не менее					
6	7	8	9	10	11
355-585	20-21	60	100-110	85	180
355-555	18-20, 18-20	40-50	85-130 (К52-К60), 160-250 (К65)	85	180
245-485	18-22		40,0-136,0	85	180
290-635	18-20	45,0 (при -40 °С и -60 °С)	50,0 (при- 20 °С)	50	180
175-485	18-20	39,2 (при -20 °С) 24,5 (при -40 °С и -60 °С)	50,0 (при- 20 °С)	50	
343	20	39,2 (-60 °С)	39,2 (-20 °С)	50 (-20 °С) в ударных образцах	180
360 480	20	39,2-49,0 (-40°, -60 °С)	29,4-58,8 (0°, -15°, -20 °С)	50-70 (0°, -15°, -20 °С)	180
353 460	20	39,2 (-40°, -60 °С)	39,2 (-5°, -20 °С)	50-70 (0°, -15°, -20 °С)	-
360-530 485-635	20	60 (-60°, -70 °С)	50 (-60 °С)	85 (-20 °С) 50 (-60 °С) в ударных образцах	180
450-570	20-18	-	И1: 200 (-40 °С) И2: 155-225 (-25°, -30 °С)	85 (-10 °С)	180

2.5 Механические свойства сталей

Наименование нормативно-технического документа	Размеры труб		Марка стали, класс прочности	Временное сопрот. разрыву МПа
	Наружный диаметр	Толщ. стенки		
	мм	мм		не менее
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
ТУ 24.20.21-039-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для подводных трубопроводов	508-1220	8,0-41,0	X60, X65, X70, SAWL 415 IFD, SAWL 450 IFD, SAWL 485 IFD	520 570
ТУ 24.20.21-077-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные диаметром от 508 до 1422 мм при эксплуатации в широком диапазоне температур от минус 60 °С до плюс 400 °С	508-1422	8,0-40,0	K50-K60 X56-X70	490-610 590-710
ТУ 24.20.21-102-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные повышенной коррозионной стойкости и надежности для трубопроводов	530-1420	7,0-40,0	09ГСФ, 13ХФА	510-630
ТУ 24.20.21-103-57357928-2022 Трубы стальные прямошовные хладостойкие для трубопроводов	530-1420	7,0-40,0	K48-K60	471-591 590-710
ТУ 24.20.21-106-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для трубопроводов на рабочее давление до 24,0 МПа включительно	508-812,8	24,9-39,0	K60, X70	590-710
ТУ 24.20.21-108-57357928-2022 Трубы стальные сварные прямошовные диаметром от 508 до 1422 мм для магистральных и промысловых трубопроводов, изготовленные с применением лазерно-гибридной сварки	508-1422	15,0-34,0	K52-K60	510-630 590-710
ТУ 24.20.21-110-57357928-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для трубопроводов	508-1420	7,0-48,0	K42-K60	310 570-760
ТУ 24.20.21-132-57357928-2022 Трубы стальные сварные прямошовные диаметром от 508 до 1422 мм	508-1422	8,0-45,0	K42-K60	410 590
ТУ 24.20.21-019-57357928-2022 Обсадные трубы большого диаметра от 508 до 914 мм с приварными замковыми конекторами типа LYNX SA2, LYNX HDHT	508-914	12,7-38,1	K48-K60 X52-X70	460-570 590-710
ТУ 24.20.21-010-57357928-2023 Трубы стальные сварные прямошовные диаметром от 508 до 1420 мм ISO 3183-2019 / API* 5L 46 издание	508-1420	8,0-45,0	K42-K60	410-590
Нефтяная и газовая промышленность. Трубы стальные для трубопроводно-транспортных систем	508-1422	7,1-48,0	B, X42-X80, L245-L555	415-655 625-825"
ÖNORM EN 10219-1:2006 / ÖNORM EN 10219-2:2019 Профили конструкционные полые сварные, изготовленные методом холодного формования из нелегированных и мелкозернистых сталей	508-1422	7,0-48,0	Нелегированные стали: S235JRH, S275J0H, S275J2H, S355J0H, S355J2H, S355K2H. Мелкозернистые стали: S275MH-S460MLH, S275NH-S460NLH	Нелегир. стали: 360-510, 470-630 Мелкозернистые: 370-510, 540-720
1	2	3	4	5

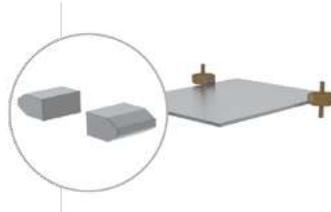
Предел текучести	Относит. удлинение	Ударная вязкость КСУ	Ударная вязкость КСV	Доля вязкой составляющей в изломе	Угол загиба
МПа	%	Дж/см <sup>2</sup>	Дж/см <sup>2</sup>	%	град.
не менее					
6	7	8	9	10	11
6	7	8	9	10	11
415 485	18	-	42-50 (-20°, -40 °С)	85 (-20 °С)	180
345 485	20-18	60 (-60 °С)	80-180 (-20°, -30°, -40°, -50°, -60 °С)	85 (-20°, -40 °С)	180
353	20	34,3-44,1 (-60 °С)	39,2 (-20 °С)	50 (-20 °С) в ударных образцах	180
334 460	20	34,3 - 44,1 (-60 °С)	39,2 (-20 °С)	50 (-20 °С) в ударных образцах	180
485-605	20-18	150 (-60 °С)	150 (-40°, -43 °С)	85 (-20°, -24 °С)	180
355 485	20	60 (-60 °С)	85-130 (-20 °С)	85 (-20 °С)	180
175 485-635	20-18	24,5-45,0 (от -20° до -60 °С)	59-118 (-20 °С)	50 (-20 °С) в ударных образцах	120 / 180
245 460	20-16	29,4-59,0 (-40 °С)	39,2-59 (-20°, -40 °С)	50 (-20 °С) в ударных образцах	180
355 485	20-18	50-60 (-40°, -60 °С)	кат.С: 60-80 (-5 °С) кат.Д: 85-130 (-20°, -30°, -40 °С) кат.Е: 100-170 (-40 °С)	кат.С: 85 (-5 °С) кат.Д: 85 (-20°, -30°, -40 °С) кат.Е: 85 (-40 °С)	180
245-460	20-16	39,2-59,0 (-60 °С)	34,0-59,0 (-20 °С, -40 °С, -60 °С)	50 (-40 °С) в ударных образцах	120 / 180
245-450 555-705	в соответствии со спецификацией	-	в соответствии со спецификацией	в соответствии со спецификацией	180
Нелегир. стали: 225 355 Мелкозернистые: 265 460	Нелегир.стали: 24-20 Мелкозернистые: 24-17	-	Нелегир.стали: 27-40 Дж (+20°, 0°, -20 °С) Мелкозернистые: 27-40 Дж (-20 °С, -50 °С)	-	-
6	7	8	9	10	11

## 2.6 Технологический процесс производства прямошовных труб в ТЭСЦ №1 ТМК ТР (г. Волжский)

**1** Задача листа



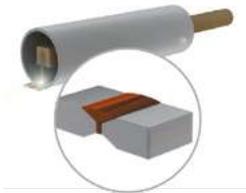
**2** Фрезеровка продольных кромок листа



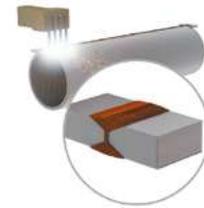
**3** Формовка трубной заготовки



**7** Сварка внутреннего шва



**8** Сварка наружного шва



**9** Снятие усиления сварного шва на концах, отрезка технологических планок



**13** Эспандирование



**14** Обработка концов труб



**15** Гидроиспытание



**19** Визуально-измерительный контроль, магнитно-порошковый контроль



**20** Маркировка и взвешивание



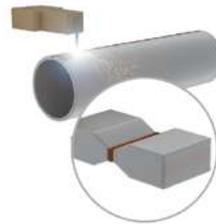
**21** Упаковка, складирование



**4** Догибка  
кромки



**5** Сборка, сварка  
технологического шва



**6** Приварка выводных  
планок



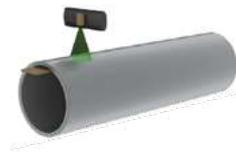
**10** Предварительный  
визуальный контроль



**11** Ультразвуковой  
контроль



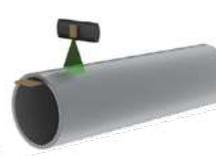
**12** Рентгеновский  
контроль



**16** Ультразвуковой  
контроль



**17** Рентгенография



**18** Нарезка фаски

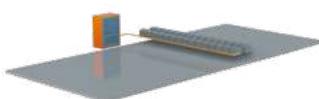


## 2.7 Технологический процесс производства прямошовных труб в ТЭСЦ «Высота 239» ТМК ТР (г. Челябинск)

**1** Задача листа



**2** Ультразвуковой контроль листа



**3** Контроль геометрических параметров



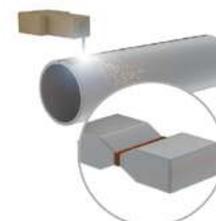
**7** Подгибка кромок



**8** Шаговая формовка трубной заготовки



**9** Сборка, сварка технологического шва



**13** Обрезка технологических планок



**14** Автоматизированный контроль геометрии заготовки



**15** Предварительный визуальный контроль



**19** Обработка концов труб



**20** Гидроиспытание



**21** Ультразвуковой контроль



**25** Автоматизированный контроль геометрии готовой трубы



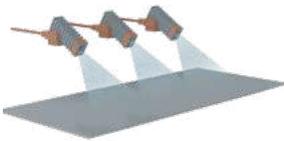
**26** Маркировка и взвешивание



**27** Упаковка, складирование



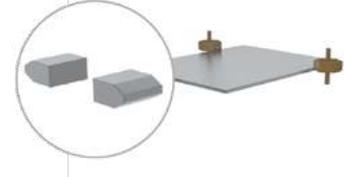
**4** Дробеметная очистка  
листа



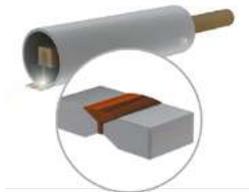
**5** Приварка технологических  
планок



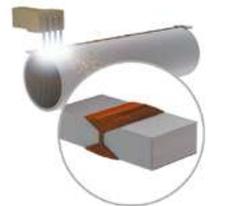
**6** Фрезеровка продольных  
кромки листа



**10** Сварка внутреннего  
шва



**11** Сварка наружного  
шва



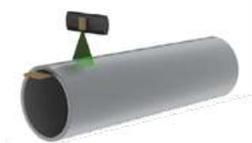
**12** Удаление шлаковой корки  
наружного шва



**16** Ультразвуковой  
контроль



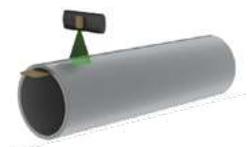
**17** Рентгеновский контроль



**18** Эспандирование



**22** Рентгенография



**23** Нарезка фаски



**24** Визуально-измерительный  
контроль, магнитно-  
порошковый контроль



## 2.8 Технологический процесс производства прямошовных труб в ТЭЦ №6 стан 530-820 мм ТМК ТР (г. Челябинск)

**1** Задача листа



**2** Правка листа



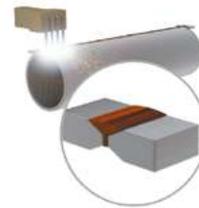
**3** Стrojка листа



**7** Окончательная формовка трубной заготовки



**8** Сборка и сварка наружного шва



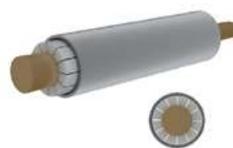
**9** Сварка внутреннего шва



**13** Плазменная обрезка концов



**14** Эспандирование



**15** Обработка концов труб



**19** Нарезка фаски



**20** Визуально-измерительный контроль, магнитно-порошковый контроль



**21** Маркировка и взвешивание



**4** Измерение ширины листа



**5** Подгибка кромки листа



**6** Предварительная формовка трубной заготовки



**10** Предварительный визуальный контроль



**11** Ультразвуковой контроль



**12** Рентгеновский контроль



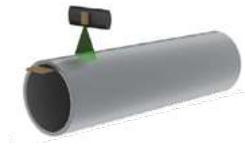
**16** Гидроиспытание



**17** Ультразвуковой контроль



**18** Рентгенография



**22** Упаковка, складирование



## 2.9 Технологический процесс производства прямошовных труб в ТЭЦ №6 стан 1020-1220 мм ТМК ТР (г. Челябинск)

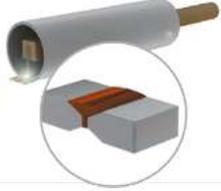
- 1** Задача листа  

- 2** Правка листа  

- 3** Строжка листа  

- 7** Окончательная формовка трубной заготовки  

- 8** Сборка, сварка двух технологических швов  

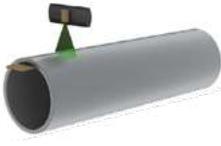
- 9** Сварка первого внутреннего шва  

- 13** Предварительный визуальный контроль  

- 14** Ультразвуковой контроль  

- 15** Рентгеновский контроль  

- 19** Гидроиспытание  

- 20** Ультразвуковой контроль  

- 21** Рентгенография  

- 25** Упаковка, складирование  


**4** Измерение ширины листа



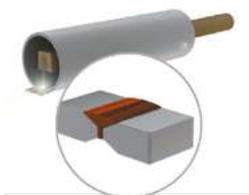
**5** Подгибка кромок листа



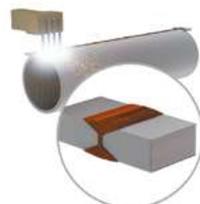
**6** Предварительная формовка трубной заготовки



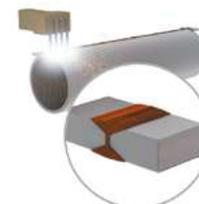
**10** Сварка второго внутреннего шва



**11** Сварка первого наружного шва



**12** Сварка второго наружного шва



**16** Плазменная обрезка концов труб



**17** Эспандирование



**18** Обработка концов труб



**22** Нарезка фаски



**23** Визуально-измерительный контроль, магнитно-порошковый контроль



**24** Маркировка и взвешивание





# ТМК-КПВ

ТМК-КПВ расположен на территории Северского трубного завода в г. Полевском Свердловской области. Продукция совместного предприятия предназначена для удовлетворения потребности нефтяных и газовых компаний в России и странах СНГ, использующих электросварные прямошовные трубы для добычи и транспортировки нефти и газа, а также растущие потребности строительной отрасли.



### 3.1 Таблица стандартов ТМК-КПВ

Наименование нормативно-технического документа	Размеры труб		Класс прочности
	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	
1	2	3	4
ГОСТ 10704/10705 Трубы стальные электросварные	530	7,0-12,0	Ст.2, Ст.3, 10, 20, 22ГЮ, 09Г2С, 17Г1С, 17Г1С-У
ГОСТ 20295-85 Трубы стальные сварные для магистральных газонефтепроводов. Технические условия	530	7,0-12,0	K34, K38, K42, K48, K50, K52
ТУ 14-162-173-2019 Трубы стальные электросварные прямошовные для промышленных, технологических трубопроводов и общего назначения для месторождений	530	7,0-12,0	K34, K38, K42, K46, K50, K52
ТУ 14-162-180-2022 Трубы стальные электросварные прямошовные для месторождений	530	7,0-12,0	09Г2С, 17Г1С-У, 20А
ТУ 14-162-174-2020 Трубы стальные электросварные нефтегазопроводные для трубопроводов	530	7,0-12,0	K42, K46, K50, K52
API* 5L Трубы для трубопроводов. PSL-1	508	6,35-11,91	A, B, X42
DIN EN 10217-1 Трубы стальные сварные, предназначенные для эксплуатации под давлением	508	6,3-11,0	P235TR1, P265TR1
DIN EN 10219-1 и 10219-2 Холоднодеформированные сварные полые профили для металлоконструкций из нелегированных и мелкозернистых сталей	508	6,0-12,0	S235JRH, S275J0H, S275J2H S355J0H, S355J2H
1	2	3	4

## 3.2 Технологический процесс производства сварных труб среднего диаметра (ТМК-КПВ)

**1** Подготовка штрипса



**2** Обрезка кромок



**3** Формовка штрипса в трубную заготовку



**7** Охлаждение, калибровка и правка непрерывной трубы



**8** Порезка пилами на мерные длины



**9** Обработка концов труб



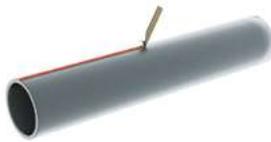
**13** Упаковка, складирование



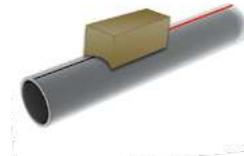
**4** Высокочастотная сварка



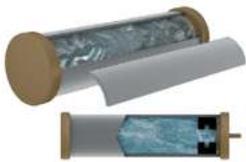
**5** Удаление наружного и внутреннего гратов



**6** Термообработка сварного шва



**10** Гидроиспытание



**11** Неразрушающий контроль сварного соединения



**12** Визуальный контроль, контроль геометрических параметров, маркировка труб





# НАРУЖНЫЕ ПОКРЫТИЯ ТРУБ



Производственные мощности «ТМК ТР» позволяют осуществлять нанесение на трубы следующих видов наружных антикоррозионных покрытий (в т.ч. «ВУС» покрытий):

- Двухслойное полиэтиленовое;
- Трехслойное полиэтиленовое и полипропиленовое;
- Монослойное полиэтиленовое;
- Одно- и двухслойное эпоксидное покрытие;
- Наружное консервационное.

Покрытия наносятся на наружную поверхность сварных и бесшовных труб, диаметром от 114 до 1420 мм. Температура труб в процессе эксплуатации от -60 °С до +80 °С (для полиэтиленового покрытия) и от -20 °С до +110 °С (для полипропиленового покрытия).

## 4.1 Таблица стандартов наружных антикоррозионных покрытий

Наименование нормативно-технического документа	Назначение покрытия
1	2
ГОСТ 31448-2012 Трубы стальные с защитными наружными покрытиями для магистральных газонефтепроводов	Для строительства и ремонта магистральных газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов
ГОСТ Р 51164-98 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии	Защита от подземной и атмосферной коррозии наружной поверхности стальных магистральных трубопроводов
ГОСТ 9.602-2016 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии	Защита от коррозии поверхности подземных стальных сооружений: трубопроводов, транспортирующих природный газ (газопроводы магистральные и распределительные), нефть, нефтепродукты и отводов от них; водопроводов; свай, шпунтов, колонн и др. несущих стальных подземных конструкций
ТУ 24.20.13-003-57357928-2022 Трубы стальные бесшовные и сварные диаметром от 219 до 1420 мм включительно с наружным трехслойным защитным покрытием на основе экструдированного полиэтилена	Для строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов магистрального трубопровода подземной и подводной прокладки. Для защитных кожухов при строительстве переходов объектов магистрального трубопровода через естественные и искусственные преграды
ТУ 24.20.13-118-57357928-2022 Трубы стальные с наружным защитным полиэтиленовым покрытием	Для строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов трубопроводов подземной и наземной прокладки, для переходов через искусственные и естественные преграды, прокладываемых методом наклонно-направленного бурения
ТУ 24.20.13-045-57357928-2022 Трубы стальные с наружным антикоррозионным полипропиленовым покрытием	Для строительства, реконструкции и капитального ремонта высокотемпературных участков подземных газопроводов и отводов от них, высокотемпературных технологических газопроводов и морских (подводных) участков газопроводов, а также участков газопроводов, прокладываемых методом наклонно-направленного бурения
ТУ 24.20.13-160-57357928-2022 Трубы стальные с наружным защитным полиэтиленовым покрытием	Для строительства, реконструкции и ремонта промышленных трубопроводов при подземной и наземной прокладке нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений
ТУ 24.20.13-223-57357928-2022 Трубы стальные бесшовные и сварные диаметром от 114 до 1420 мм с наружным защитным полиэтиленовым покрытием	Для строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов магистрального трубопровода подземной и подводной прокладки. Для защитных кожухов при строительстве переходов объектов магистрального трубопровода через естественные и искусственные преграды
ТУ 24.20.13-222-57357928-2022 Трубы стальные электросварные или бесшовные с наружным антикоррозионным полипропиленовым покрытием	Для строительства, реконструкции и капитального ремонта высокотемпературных участков подземных газопроводов и отводов от них, высокотемпературных технологических газопроводов, и морских (подводных) участков газопроводов, а также участков газопроводов, прокладываемых методом наклонно-направленного бурения.
ТУ 24.20.13-014-57357928-2022 Трубы стальные с наружным антикоррозионным полиэтиленовым покрытием для газопроводов	Для строительства, реконструкции и капитального ремонта подземных и морских (подводных) газопроводов и отводов от них, участков газопроводов, прокладываемых методом наклонного бурения
ТУ 24.20.13-220-57357928-2022 Трубы стальные с наружным антикоррозионным полиэтиленовым покрытием для газопроводов	Для строительства, реконструкции и капитального ремонта подземных и морских (подводных) газопроводов и отводов от них, участков газопроводов, прокладываемых методом наклонного бурения
ТУ 24.20.13-225-57357928-2022 Трубы стальные диаметром от 114 до 1420 мм с наружным покрытием на основе экстрадированного полиэтилена	Для строительства промышленных и технологических трубопроводов, трубопроводов общего назначения, подземной, подводной и наземной (в насыпи) прокладки и отводов от них
1	2

Наименование нормативно-технического документа	Назначение покрытия
1	2
ТУ 24.20.13-226-57357928-2022 Трубы стальные бесшовные и сварные с наружным защитным покрытием на основе экструдированного полиэтилена для морских промысловых и магистральных трубопроводов	Для строительства промысловых и магистральных нефтепроводов, газопроводов. Защита трубопроводов от наружной коррозии при подводной прокладке
ТУ 24.20.13-148-57357928-2022 Наружное двухслойное эпоксидное покрытие труб	Для строительства, реконструкции, капитального ремонта, а также труб диаметром до 1420 мм включительно, предназначенных для защитных кожухов.
ТУ 24.20.13-007-57357928-2023 Трубы стальные с наружным антикоррозионным эпоксидным покрытием для систем трубопроводного транспорта жидкости и газа	Для строительства систем трубопроводного транспорта жидкости и газа
ТУ 24.20.13-008-57357928-2023 Трубы стальные с наружным антикоррозионным полиэтиленовым покрытием для систем трубопроводного транспорта жидкости и газа	Для строительства систем трубопроводного транспорта жидкости и газа
DIN 30670:2012 Полиэтиленовое покрытие для стальных труб и фитингов. Технические требования	Защита стальных трубопроводов, проложенных в грунте или в воде
DIN 30678:2013 Полипропиленовое покрытие на стальных трубах и фитингах. Требования и испытания	Для защиты подземных и подводных трубопроводов при температуре от минус 20 °С до 110 °С
ISO 21809-1-2018 Нефтяная и газовая промышленность. Наружное покрытие для подземных или подводных трубопроводов, используемых в трубопроводных транспортных системах. Часть 1: Полиолефиновые покрытия (3-слойные PE и 3-слойные PP)	Для защиты от коррозии сварных и бесшовных стальных труб для трубопроводных транспортных систем в нефтяной и газовой промышленности
ТУ 24.20.13-056-57357928-2022 Трубы стальные с наружным антикоррозионным однослойным эпоксидным покрытием	Для последующего нанесения тепловой изоляции из пенополиуретана в защитной оболочке, и применения при строительстве, реконструкции и ремонте магистральных трубопроводов, продуктопроводов, промысловых и технологических трубопроводов, насосных и компрессорных станций и других объектов газовой промышленности
ТУ 24.20.13-123-57357928-2022 Трубы стальные с наружным антикоррозионным эпоксидным покрытием	Для строительства, реконструкции и капитального ремонта трубопроводов при подземной и наземной (в насыпи) прокладке, для защитных кожухов при строительстве переходов трубопровода через естественные и искусственные преграды, а также для последующего нанесения тепловой изоляции из пенополиуретана с защитной оболочкой
ТУ 24.20.13-158-57357928-2022 Трубы стальные с наружным антикоррозионным эпоксидным покрытием	Для строительства, реконструкции и капитального ремонта трубопроводов при подземной и наземной (в насыпи) прокладке, для защитных кожухов при строительстве переходов трубопровода через естественные и искусственные преграды, а также для последующего нанесения тепловой изоляции из пенополиуретана с защитной оболочкой
1	2

## 4.2 Технологический процесс нанесения наружных покрытий

**1** Входной контроль труб  
(визуальный)



**2** Предварительный нагрев  
в газовой печи



**3** Абразивная очистка внешней  
поверхности труб  
в дробеметной установке  
стальной колотой дробью



**4** Очистка внутренней полости труб  
от пыли путем продувки



**5** Контроль качества подготовки  
поверхности труб  
(визуальный)



**6** Нагрев. Хроматирование.  
Последующий нагрев перед  
нанесением покрытия



**7 а** Двухслойное полиэтиленовое  
или полипропиленовое покрытие  
1) нанесение адгезива  
2) нанесение полиэтилена  
(или прополилена)



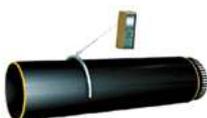
**7 б** Трехслойное полиэтиленовое  
или полипропиленовое покрытие  
1) нанесение эпоксидного праймера  
2) нанесение адгезива  
3) нанесение полиэтилена  
(или полипропилена)



**8** Водяное охлаждение  
труб с покрытием



**9** Контроль сплошности покрытия  
высоковольтным дефектоскопом



**10** Зачистка концов труб  
от покрытия



**11** Окончательный контроль  
качества труб с покрытием  
(визуальный)



**12** Маркировка труб. Установка  
предохранительных деталей.  
Складирование труб



## 4.3 Характеристики антикоррозионного покрытия

### Трехслойное покрытие на основе экструдированного полиэтилена

Показатели	Параметры
1. Толщина, не менее, мкм	
1-й слой	100-250
2-й слой	150-400
Общая толщина	2000-4000 (в зависимости от требований)
2. Отступ покрытия от края трубы, мм	
фаска покрытия, град	80-180
3. Адгезионная прочность, Н/см ширины	
при t +20 ± 5°C	250
при t +80 ± 3°C	100
4. Сопротивление вдавливанию, не более, мм	
при t +25 ± 2°C	0,2
при t +80 ± 3°C	0,3
5. Ударная вязкость, не менее, Дж	
при t +23 ± 2°C	18
6. Относительное удлинение при разрыве, %	
не менее, при t -45 ± 5°C	100
7. Катодное нарушение связей, не более, см <sup>2</sup>	
	4
8. Степень отвердевания эпоксидного праймера	
	- 2 < ΔTg < + 3



# ВНУТРЕННИЕ ПОКРЫТИЯ ТРУБ



Производственные мощности «ТМК ТР» позволяют наносить на трубы следующие виды внутренних покрытий:

- Гладкостное (антифрикционное)
- Защитное

Нанесение внутреннего покрытия может осуществляться как до, так и после нанесения наружных покрытий.

Внутреннее гладкостное покрытие предназначено для увеличения пропускной способности за счет снижения потерь при транспортировке, а также для защиты внутренней поверхности труб от атмосферной коррозии во время их транспортировки, хранения и выполнения строительно-монтажных работ. Покрытие наносится на трубы диаметром от 530 до 1422 мм.

Допустимая температура труб при длительной эксплуатации газопроводов составляет от -20 °С до +80 °С.

Внутреннее защитное покрытие предназначено для защиты внутренней поверхности труб от коррозии в водопроводах, в том числе питьевой воды, трубопроводах сельскохозяйственного водоснабжения, системах канализации.

Покрытие наносится на трубы диаметром от 530 до 1422 мм. Допустимая температура длительной эксплуатации трубопроводов составляет от +5 °С до +60 °С.

## 5.1 Стандарты. Характеристики покрытия

Наименование нормативно-технического документа	Назначение покрытия
ГОСТ 9.602-2016 Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии в т.ч. ГОСТ 31445	Защита от подземной коррозии наружной поверхности стальных магистральных трубопроводов (в том числе подводных с заглублением в дно)
ТУ 24.20.13-227-57357928-2022 Трубы стальные электросварные с внутренним антикоррозионным покрытием для трубопроводов	Для строительства, реконструкции и капитального ремонта водопроводов, трубопроводов сельскохозяйственного водоснабжения и систем канализации. Защита от коррозии внутренней поверхности трубопроводов
ТУ 24.20.13-005-57357928-2022 Трубы стальные электросварные с внутренним гладкостным покрытием для строительства магистральных газопроводов	Для строительства, реконструкции и капитального ремонта магистральных газопроводов и отводов от них, в том числе морских газопроводов. Покрытие предназначено для снижения гидравлического сопротивления газопроводов, а также для защиты внутренней поверхности труб от атмосферной коррозии на время их транспортирования, хранения и выполнения строительно-монтажных работ
ТУ 1390-017-00186654-2009 Трубы стальные электросварные диаметром от 530 до 1420 мм с внутренним антикоррозионным покрытием для строительства водопроводов	Для строительства, реконструкции и капитального ремонта подземных и подводных водопроводов, в том числе для питьевой воды, с температурой эксплуатации до плюс 60 °С
ТУ 24.20.13-221-57357928-2022 Трубы стальные электросварные с внутренним гладкостным покрытием для газопроводов	Для строительства, реконструкции и капитального ремонта газопроводов, и отводов от них
ТУ 24.20.13-072-57357928-2022 Трубы стальные электросварные для нефтяной промышленности с внутренним антикоррозионным покрытием	Для строительства, реконструкции и капитального ремонта нефтепромысловых трубопроводов
ТУ 24.20.13-112-57357928-2022 Трубы стальные электросварные с внутренним антикоррозионным покрытием	Для строительства, реконструкции и ремонта промышленных, технологических и внутриплощадочных трубопроводов
ТУ 24.20.13-166-57357928-2022 Трубы стальные с внутренним антикоррозионным покрытием	Для строительства, реконструкции и ремонта промышленных трубопроводов при подземной и наземной (в насыпи) прокладке нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений
ТУ 24.20.13-004-57357928-2023 Трубы стальные электросварные с внутренним антикоррозионным покрытием для систем трубопроводного транспорта жидкости и газа	Для строительства и реконструкции систем трубопроводного транспорта жидкости и газа
API* 5L2 (RP 5L2)-2015 Рекомендованный метод нанесения внутреннего покрытия на трубы для магистральных трубопроводов для обеспечения передачи некоррозионного газа (гладкостное покрытие)	Для транспортирования некоррозионного газа. Покрытие предназначено для снижения гидравлического сопротивления газопроводов, а также для защиты внутренней поверхности труб от атмосферной коррозии на время их транспортирования, хранения и выполнения строительно-монтажных работ
DIN EN 10301 Внутреннее покрытие для снижения трения при транспортировке неагрессивных газов	Для снижения трения в трубах и трубопроводных фитингах, предназначенных для транспортировки неагрессивных газов

## Характеристики покрытия

### Внутреннее гладкостное покрытие

Наименование показателя	Ед. измерения	Норма
1. Толщина отвержденного покрытия	мкм	60-150
2. Адгезия покрытия методом решетчатого надреза, не более	балл	1
3. Адгезия покрытия после 240 часов выдержки в воде при температуре (20±5) °С методом решетчатого надреза, не более	балл	2
4. Стойкость покрытия к изгибу, не более	мм	10
5. Твердость по Бухгольцу, не менее	усл. ед.	94
6. Наличие пор в покрытии, не более	шт./см <sup>2</sup>	
а) в неотвержденном		0
б) в отвержденном		1
7. Стойкость покрытия к изменению газового давления	—	После 10 цикла: отсутствие пузырей, разрушений
8. Стойкость покрытия к изменению гидравлического давления	—	После 1 цикла: отсутствие пузырей, разрушений
9. Стойкость к воздействию солевого тумана при температуре (25±3) °С в течение 240 часов	—	Отсутствие пузырей, отслоений
10. Шероховатость покрытия (Rz), не более	мкм	15

### Защитное покрытие

Наименование показателя	Ед. измерения	Норма
1. Толщина отвержденного покрытия, не менее	мкм	250-400 (в зависимости от требований)
2. Адгезия покрытия методом Х-образного надреза	балл	0 или 1
3. Адгезия покрытия методом «грибка», не менее	кгс/см <sup>2</sup>	50
4. Степень отверждения покрытия	—	Отсутствие размягчения, смывания
5. Стойкость к воздействию 1% раствора NaOH и/или H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> при температуре (24±3) °С в течение 30 дней	—	Отсутствие вздутия, отслоения
6. Стойкость покрытия к воздействию воды при температуре (24±5) °С в течение 30 дней	—	Отсутствие вздутия, отслоения

## 5.2 Технологический процесс нанесения внутреннего покрытия

**1** Входной контроль труб



**2** Нагрев труб



**3** Обезжиривание внутренней поверхности труб



**7** Обработка в дробеметной установке № 2 внутренней поверхности труб



**8** Продувка внутренней поверхности



**9** Контроль качества подготовки внутренней поверхности труб



**13** Отверждение покрытия труб в камере полной полимеризации



**14** Контроль качества внутреннего гладкостного покрытия труб



**15** Маркировка труб. Складирование труб с защитными брезентовыми колпаками



**4** Второй  
нагрев труб



**5** Очистка в дробеметной  
установке № 1 внутренней  
поверхности труб



**6** Контроль качества очистки  
внутренней поверхности  
труб



**10** Нанесение на трубы  
покрытия  
(в покрасочной камере)



**11** Предварительное  
отверждение внутреннего  
покрытия труб



**12** Индукционный  
нагрев труб





# ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОЕ ПОКРЫТИЕ ТРУБ

Производственные мощности ООО «ТМК ТР» (г. Челябинск) позволяют наносить на трубы теплоизоляционное покрытие со следующими типами оболочки:

- из оцинкованной стали (ОЦ) для надземной и канальной прокладки;
- из стали с полимерным покрытием (МП) для подземной прокладки;
- из полиэтилена (ПЭ) для подземной и надземной прокладки.

Теплоизоляционное покрытие предназначено для сохранения температуры транспортируемого продукта, для предотвращения потерь тепла и отрицательного влияния повышенных температур на окружающую среду.

Трубы с тепловой изоляцией из ППУ могут быть снабжены противопожарными вставками, проводниками-индикаторами для системы оперативного дистанционного контроля (СОДК), трубками для установки индукционно-резистивной системы нагрева.

Допустимая температура окружающей среды при обращении с изделиями с тепловой изоляцией:

- при транспортировании, хранении, эксплуатации в ОЦ или МП от минус 60 °С до плюс 60 °С, в ПЭ – от минус 20 °С до плюс 60 °С;
- при погрузочно-разгрузочных, строительномонтажных работах в ОЦ или МП от минус 50 °С до плюс 60 °С, в ПЭ – от минус 20 °С до плюс 60 °С.

## 6.1 Стандарты. Характеристики покрытия

Наименование нормативно-технического документа	Назначение покрытия
ГОСТ 30732-2020 Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой	Для подземной прокладки тепловых сетей (бесканально или в непроходных и полупроходных каналах), или в стальной оцинкованной (ОЦ) оболочке — в проходных каналах или тоннелях, а также для надземной прокладки (далее — изолированные трубы и фитинги), работающие со следующими расчетными параметрами теплоносителя (перегретая вода): рабочим давлением согласно проекта и температурой не более 150 °С в пределах графика качественно-количественного регулирования отпуска тепла 150 °С-70 °С
ТУ 23.99.19-055-57357928-2022 Трубы и соединительные детали стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана в защитной оболочке	Для строительства, реконструкции и ремонта магистральных трубопроводов, продуктопроводов, промышленных и технологических трубопроводов, трубопроводов насосных и компрессорных станций и других объектов газовой промышленности
ТУ 23.99.19.111-062-00186654-2018 Трубы и фасонные детали стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана в защитной оболочке (на основе ГОСТ 30732)	Для подземной прокладки тепловых сетей (бесканально или в непроходных и полупроходных каналах), для надземной прокладки тепловых сетей, в проходных каналах или тоннелях, работающие с расчетными параметрами теплоносителя (перегретая вода): рабочим давлением не более 1,6 МПа и температурой не более 150 °С
ТУ 23.99.19-125-57357928-2022 Трубы и соединительные детали стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой	Для строительства, реконструкции и ремонта промышленных и технологических трубопроводов, трубопроводов общего назначения и других объектов добычи нефти и газа
ТУ 24.20.13-161-57357928-2022 Трубы и соединительные детали стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой	Для строительства, реконструкции и ремонта промышленных и технологических трубопроводов, трубопроводов общего назначения и других объектов добычи нефти и газа
ТУ 24.20.13-009-57357928-2023 Трубы и соединительные детали стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана с защитной оболочкой для систем трубопроводного транспорта жидкости и газа	Для строительства систем трубопроводного транспорта жидкости и газа

### Характеристики тепловой изоляции из ППУ

Наименование показателя	Значение показателя
1. Внешний вид	Жесткая ячеистая пласт-масса от светло-желтого до светло-коричневого цвета равномерной мелкоячеистой структуры
2. Кажущаяся плотность в ядре, кг/м <sup>3</sup> , не менее	60
3. Прочность при сжатии при 10 %-ной деформации в радиальном направлении, МПа, не менее	0,3
4. Теплопроводность при температуре (50±3) °С, Вт/м·К, не более	0,033
5. Водопоглощение при кипячении в течение 90 мин, % по объему, не более	10
6. Прочность на сдвиг в осевом направлении при температуре (23±2) °С, МПа, не менее	0,12
7. Прочность на сдвиг в тангенциальном направлении при температуре (23±2) °С, МПа, не менее	0,2

Полный перечень испытаний и методы испытаний приведены в НД.

## 6.2 Технологический процесс нанесения теплоизоляционного покрытия

**1** Изготовление оболочки  
(спирально-навивной станок)



**1.1** Антикоррозионное покрытие  
(металлополимерные оболочки)



**2** Предварительный нагрев  
трубы и оболочек



**3** Сборка трубы + оболочка



**4** Заливка ППУ



**5** Обработка торцев  
теплоизоляции



**6** Приемо-сдаточный  
контроль



**7** Маркировка



**8** Складирование труб  
в теплоизоляции



-----  
\* С 17 марта 2022 года программа API Monogram/APIQR прекратила предоставлять услуги по сертификации на территории Российской Федерации в ответ на ограничения на финансовую и деловую деятельность, введенные правительствами США и России. В результате, теперь все предприятия TMK не имеют права наносить монограмму API на свою продукцию.

Предприятия TMK непрерывно имели лицензию API на протяжении более чем 25 лет. Они обладают огромным опытом производства труб для клиентов по всему миру в соответствии со стандартами API. С 2003 года предприятия TMK произвели более 3 миллионов тонн обсадных труб, насосно-компрессорных труб, буровых и линейных труб в соответствии со стандартами API и с монограммой API.

Качество и надежность продукции TMK подтверждаются многолетним опытом поставок.

В настоящее время, несмотря на ограничения по нанесению монограммы API, предприятия TMK по-прежнему имеют право декларировать, что их продукция соответствует стандартам или спецификациям API при условии, что они действительно соответствуют требованиям стандарта или спецификации API. Как и ранее, TMK гарантирует полное соответствие требованиям стандартов API и высокое качество поставляемой продукции.

Чтобы обеспечить дополнительные гарантии нашим клиентам, летом 2022 года предприятия TMK были проверены компанией AJA Registrars CIS Ltd. По результатам аудита было подтверждено, что предприятия TMK соответствуют требованиям API Spec. 5CT, API Spec. 5L, API Spec. 5DP и API Spec. Q1.

Во время производства заказов может быть привлечена независимая инспекция третьей части, чтобы убедиться, что вся продукция произведена в строгом соответствии со стандартами API и спецификациями заказчика. Также может быть предусмотрено использование сторонних испытательных лабораторий.

# КОНТАКТЫ



ОСНОВНЫЕ  
КОНТАКТЫ



ОФИС  
ПРОДАЖ



КОНТАКТЫ  
ПРЕДПРИЯТИЙ



ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН  
ТРУБ



ПОСТАВЩИКАМ



ДИЛЕРЫ

Данный справочный каталог выпущен ТМК с целью общего ознакомления с производимой продукцией. ТМК не несет никакой ответственности или обязательств в случае убытков, повреждений или травм, вызванных использованием информации, содержащейся в каталоге. Сортамент, технические характеристики и стандарты в обязательном порядке должны согласовываться с техническими службами ТМК.

