

Коммерческое предложение на поставку

Титановый трубный прокат: бесшовные и сварные трубы

Регионы поставки: Российская Федерация, Республика Казахстан, Республика Беларусь, Украина, страны СНГ (Армения, Киргизия, Узбекистан, Таджикистан, Туркменистан)

Целевые отрасли: судостроение и глубоководная техника, атомная энергетика (АЭС), химическая промышленность, теплоэнергетика (ТЭЦ, ГТЭС), опреснительные установки, авиационная промышленность, медицинское оборудование.

1. Описание продукции и технические параметры

Титановый трубный прокат -- критически важный элемент трубопроводных систем, работающих в условиях агрессивных сред, повышенных температур и давлений. Российская промышленность потребляет около 70 % бесшовных титановых труб от общего объема внутреннего рынка, что обусловлено уникальными требованиями атомной и судостроительной отраслей.

Трубы из титановых сплавов обладают:

- Коррозионной стойкостью в морской воде при скоростях потока до 20 м/с.
- Сопротивлением эрозийно-коррозионному износу в двухфазных потоках (пар-жидкость).
- Радиационной стойкостью при облучении до 10^{21} н/м² ($E > 0,1$ МэВ).
- Биологической инертностью и нетоксичностью для питьевой воды.

1.1. Марки сплавов и их назначение

Марка сплава	Классификация	Содержание Ti, %	Ключевые свойства	Основные применения
BT1-0	Технический титан	$\geq 99,2$	Максимальная пластичность, свариваемость, коррозионная стойкость в хлоридных средах	Трубопроводы химических производств, теплообменники, судовые системы охлаждения
BT1-00	Высокочистый титан	$\geq 99,5$	Повышенная пластичность, отличная свариваемость	Медицинские трубки, пищевое оборудование, анодные защиты
PT-7M	Сварочный alpha-сплав	База	Очень высокая пластичность ($\Delta \geq 20\%$), низкая склонность к	Трубопроводы гибкой компоновки, судовые

Марка сплава	Классификация	Содержание Ti, %	Ключевые свойства	Основные применения
			холодному трещинообразованию при гибке	трубопроводы, атомная энергетика
ПТ-1М	Высокопластичный alpha-сплав	База	Предел прочности 343-490 МПа, отличная технологичность холодной деформации	Трубки теплообменников, змеевики, гнутые элементы
ПТ-3В	Морской конструкционный сплав	База	Повышенная прочность, усталостная стойкость в морской воде, сопротивление питтинговой коррозии	Гребные валы, глубоководная аппаратура, морские платформы
BT6C (Grade 5 ELI)	Конструкционный alpha+beta	База	Сниженное содержание межфазных включений, повышенная вязкость разрушения	Трубопроводы высокого давления, авиационные гидросистемы
3М	Среднелегированный сплав	База	Стабильные механические свойства при температуре до 300 град. С	Конденсаторы, трубки вторичного контура АЭС
2В	Малолегированный сплав	База	Комбинация прочности и антикоррозионной стойкости в соляной кислоте	Химические реакторы, электролизеры
Gr 9 (Ti-3Al-2,5V)	Американский аналог	База	Средняя прочность, отличная холодная деформируемость, совместимость с международными стандартами	Экспортные проекты, замена импортных труб

1.2. Классификация по методу производства

Тип трубы	Диаметр наружный, мм	Толщина стенки, мм	Длина, мм	Стандарт	Марки
Бесшовные холоднодеформированные	3,0-108	0,5-11,0	до 6000	ГОСТ 22897- 86, ТУ 1825- 147- 07516250- 2013, ТУ 14- 3-820-79	BT1-0, ПТ-7М, ПТ-1М, BT6C, ПТ-3В, 5В, Gr 9, 3Al-2,5V
Бесшовные горячедеформированные	89-325	4,0-25,0	до 6000	ГОСТ 22897- 86, ТУ 24.45.30- 247- 07516250- 2021	BT1-0, BT6, ПТ-7М, BT1-00
Сварные трубы	6-102	1,5-4,0	до 12000	ГОСТ 24890- 81	BT1-0, BT1-00, OT4-0
Трубы повышенной точности	5,8-125	0,1-11,0	до 3000	ТУ 14-3-843- 79	ПТ-7М, BT1-0

1.3. Механические свойства трубного проката

Марка	Предел прочности σ_B , МПа	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа	Относительное удлинение δ , %	Угол загиба ($d=5t$), град	Тип поставки
BT1-0	≥ 343	≥ 295	≥ 20	105	Мягкая, полутвердая
ПТ-7М	≥ 490	≥ 343	≥ 18	90	Мягкая
ПТ-1М	≥ 343	≥ 196	≥ 20	115	Мягкая
ПТ-3В	≥ 588	≥ 490	≥ 14	70	Полутвердая
BT6C	≥ 830	≥ 760	≥ 10	50	Твердая
3М	≥ 539	≥ 441	≥ 14	80	Полутвердая

1.4. Допуски и точность изготовления

Параметр	Обычная точность	Повышенная точность	Высокая точность
Отклонение наружного диаметра, мм	+/- 0,5	+/- 0,25	+/- 0,10
Отклонение толщины стенки, %	+/- 10	+/- 7	+/- 5
Неравнотолщинность, %	<= 12	<= 8	<= 5
Кривизна (изгиб на 1 м), мм	<= 3	<= 2	<= 1
Шероховатость Ra, мкм	<= 3,2	<= 1,6	<= 0,8

2. Головные боли заказчика при поставках труб из Китая

Опыт работы с судостроительными заводами Санкт-Петербурга и Нижнего Новгорода, атомными станциями Ростовской и Ленинградской областей, а также химическими комбинатами Татарстана и Башкортостана выявил следующие типичные проблемы:

Проблема	Проявление	Финансово-производственный эффект
Претензии к свариваемости	Поставленные трубы марки ВТ1-0 имеют повышенное содержание азота (>0,05 %), что приводит к хрупкости сварных соединений	Отбраковка сварных узлов, дополнительные расходы на аргон, повторный контроль УЗК
Несоответствие геометрии	Наружный диаметр и толщина стенки выходят за пределы допусков ГОСТ 22897-86, невозможность обжима фитингами	Переработка торцев, изготовление нестандартных уплотнений, утечки при опрессовке
Отсутствие гидроиспытаний	Китайский производитель не проводит гидростатическое испытание давлением 1,5-2,0 Pраб, отсутствует пломба	Прорыв при первичных испытаниях на объекте, аварийные простои
Дефекты поверхности	Царапины, вмятины, следы ржавчины (оксидная пленка) на внутренней поверхности	Загрязнение рабочей среды, ускоренная коррозия в местах повреждений
Ошибки в маркировке	Отсутствие цветомаркировки по ГОСТ 2171-90, нечитаемые номера плавок	Невозможность идентификации, нарушение требований прослеживаемости ГОЗ
Длительные сроки сертификации	Отсутствие российского сертификата соответствия, необходимость проведения испытаний в аккредитованной лаборатории	Задержка 30-60 дней, стоимость испытаний 150-300 тыс. руб. за партию

Проблема	Проявление	Финансово- производственный эффект
Проблемы с платежами	Китайские банки отказывают в переводе юаней без подробного описания товара (HS-code)	Заморозка средств, необходимость документального уточнения, срыв сроков
Нетарифное регулирование	Изменения в перечне товаров, подлежащих обязательной сертификации в ЕАЭС	Необходимость получения новой декларации соответствия, таможенное удержание

3. Решение от Metal-Asia.pw для трубного проката

3.1. Специализированный входной контроль труб

- Геометрический контроль: измерение наружного диаметра, толщины стенки (в 4 радиальных направлениях), овальности, прямолинейности на координатно-измерительных машинах.
- Гидроиспытания: каждая труба проходит испытание давлением 1,5-2,0 от номинального в течение 10 минут без просачивания и остаточной деформации.
- Ультразвуковой контроль: обнаружение дефектов сплошности (раковины, неметаллические включения) по ГОСТ 14782-86, класс качества К1-К3.
- Эндоскопия внутренней поверхности: видеофиксация состояния стенки на всей длине трубы.

3.2. Таможенное сопровождение трубного проката

- Корректное декларирование под кодами 8108 90 600 (общие) или 8108 90 600 1 (авиационные двигатели) / 8108 90 600 2 (гражданские суда).
- Подготовка технических описаний для Росстандарта и таможенных органов.
- Оформление разрешительной документации: декларации ТР ТС 010/2011 (машины и оборудование), ТР ТС 032/2013 (оборудование под давлением).

3.3. Тендерная поддержка

- Подготовка пакетов для участия в закупках Росатома, Рособороны, ОСК, ОАК, Газпрома, Роснефти, Транснефти.
- Оформление гарантийных обязательств сроком до 5 лет на критическую трубопроводную арматуру.
- Консалтинг по техническим заданиям: подбор оптимальной марки сплава, расчет толщины стенки по формуле Барлоу с учетом коррозионной прибавки.

4. Номенклатура титановых труб

Наименование	Марки	Размеры (диаметр x толщина), мм	Стандарт	Отрасль
Труба бесшовная холоднодеформированная	BT1-0, PT-7M	10x1, 12x1, 14x1, 16x1,5, 18x1,5, 20x2, 22x2, 25x2, 28x2,5, 30x2,5, 32x3, 38x3, 42x3,5, 48x4, 57x4,5, 76x5	ГОСТ 22897- 86	Теплообменники, химические реакторы
Труба бесшовная горячедеформированная	BT1-0, BT6	89x6, 102x8, 108x10, 133x12, 159x14, 219x18, 273x22, 325x25	ГОСТ 22897- 86	Судостроение, трубопроводы АЭС
Труба сварная прямошовная	BT1-0, OT4-0	25x1,5, 32x2, 38x2, 51x2,5, 63x3, 76x3, 89x3,5, 102x4	ГОСТ 24890- 81	Системы вентиляции, дренаж
Труба капиллярная	BT1- 00, PT-1M	3x0,5, 4x0,5, 5x0,8, 6x1, 8x1	ТУ 14-3-843- 79	Медицинские инжекторы, приборы
Труба для теплообменников	PT-7M, 3M	16x1, 20x1,5, 25x2, 32x2,5	ТУ 1825-123- 07516250-2013	Конденсаторы, парогенераторы
Труба для опреснительных установок	BT1-0, BT1-00	25x2, 38x3, 57x4, 76x5	ТУ 5.961- 11916-2007	Морские опреснители
Труба гнутая (U-образные змеевики)	PT-7M, BT1-0	12x1, 16x1,5, 20x2	ТУ 1-5-421-90	Змеевики, калориферы
Труба для АЭС (второй контур)	BT1-0, 3M	57x4, 76x5, 89x6, 108x8	ТУ 1825-155- 07516250-2014	Атомная энергетика
Труба с фланцами (приварными)	BT1-0, BT6C	50-300 мм, толщина по расчету	Заказная спецификация	Трубопроводные магистральи

5. Таможенное оформление труб

Классификация	Код ТН ВЭД ЕАЭС	Пошлина	НДС	Примечание
Трубы общего назначения	8108 90 600 7	15 %	20 %	Декларация ТР ТС 032/2013 для давления >0,05 МПа

Классификация	Код ТН ВЭД ЕАЭС	Пошлина	НДС	Примечание
Трубы для авиадвигателей	8108 90 600 1	0 %	0 %	Лицензия ГВПК, целевое назначение
Трубы для гражданских ВС	8108 90 600 2	0 %	0 %	Подтверждение назначения по 117-ФЗ
Трубы для АЭС (капиллярные, теплообменные)	8108 90 600 7	15 %	20 %	Допуск Ростехнадзора, свидетельство о допуске
Трубы сварные общего назначения	8108 90 600 7	15 %	20 %	Сертификат соответствия на сварные швы

6. Рекомендации по монтажу и эксплуатации

Сварка труб:

- Трубы ВТ1-0 и ПТ-7М свариваются без ограничений аргонодуговой сваркой (TIG).
- Перед сваркой требуется механическая зачистка торцов и обезжиривание ацетоном.
- Для ВТ6 применяется сварка с предподогревом 150-200 град. С и последующим отжигом при 750 град. С (воздух).

Гибка:

- Трубы ПТ-7М и ПТ-1М допускают холодную гибку с минимальным радиусом 3D (D -- наружный диаметр).
- Для труб ВТ6 рекомендуется горячая гибка при 500-600 град. С с последующей термической обработкой.

Уплотнение резьбовых соединений:

- Применение фторопластовых лент или паст на титановых резьбах исключает заедание (galling).
- Запрещается прямой контакт титан-сталь без изоляции из фторопласта, резины или медной прокладки.

7. Условия поставки и контакты

Базовые условия:

- Минимальная партия: от 20 п.м. для складских позиций, от 200 п.м. под заказ.
- Сроки: 10-20 дней со склада; 45-75 дней под производство.
- Упаковка: полиэтиленовые пакеты с силикагелем, деревянные ящики с перегородками.
- Условия: EXW, FOB, CIF, DAP.

Контактная информация для связи:

- Отдел по работе с клиентами:
- WhatsApp: +86 132 50100874
- Telegram: @China_metal_supply
- Электронная почта: zakaz@metal-asia.pw
- Официальный веб-сайт: www.metal-asia.pw

Автор материала: [Милош Ковачеви](#) -- технический директор по металлургическим поставкам Metal-Asia.pw.

Metal-Asia.pw осуществляет комплексные поставки изделий из титановых сплавов из Китая, включая сопровождение тендерных заявок по 44-ФЗ и 223-ФЗ, а также работу с гособоронзаказом (ГОЗ). Услуги включают контроль качества (ДНТ, УЗК), проверку химсостава на соответствие ГОСТ и таможенное оформление под ключ. Более подробную информацию о перечне услуг можно найти на сайте Metal-Asia.pw.

Данное коммерческое предложение носит информационный характер и не является публичной офертой. Конкретные условия определяются индивидуально.