

Коммерческое предложение на поставку

Титановая проволока и сварочные материалы

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

Целевые отрасли: судостроение, авиационная промышленность, медицинское оборудование, пищевая промышленность, автомобилестроение, химическое машиностроение, сварочное производство, ювелирная промышленность, аддитивные технологии (3D-печать металлами).

1. Описание продукции и технические параметры

Титановая проволока -- полуфабрикат круглого сечения диаметром от 0,8 мм до 7,0 мм (в некоторых спецификациях до 12,0 мм), изготавливаемый методом волочения с промежуточными отжигами. Проволока подразделяется на общего назначения, сварочную (присадочную), пружинную, медицинскую и специальную для аддитивного производства.

Особенности титановой проволоки от Cherpetsky Mechanical Plant (входящего в структуру Росатом MetalTech): улучшенные характеристики по содержанию водорода ($\leq 0,008$ % вместо стандартных $0,012$ %) и поверхностному качеству ($Ra \leq 0,4$ мкм), что обеспечивает свыше 50 % российского рынка сварочной проволоки для судостроения.

1.1. Марки сплавов и область применения

| Марка проволоки | Классификация | Диаметр, мм | Содержание примесей | Назначение |
|-----------------|----------------------------|-------------|--|---|
| BT1-00св | Сварочная высокочистая | 0,8-7,0 | O $\leq 0,10$ %, N $\leq 0,04$ %, H $\leq 0,008$ % | Сварка технического титана, анодные конструкции |
| BT2св | Сварочная легированная | 0,8-5,0 | Pd 0,12-0,25 % | Сварка в агрессивных кислотных средах (хлорная кислота) |
| PT-7Mсв | Сварочная высокопластичная | 0,8-7,0 | Al 1,8-2,5 %, Mn 1,8-2,5 % | Сварка сложных конструкций, змеевики, трубопроводы |
| BT6св | Сварочная конструкционная | 0,8-5,0 | Al 5,3-6,8 %, V 3,5-4,5 % | Сварка высоконагруженных узлов, авиация, судостроение |

| Марка проволоки | Классификация | Диаметр, мм | Содержание примесей | Назначение |
|-----------------|--|-------------|---|---|
| BT20-1св | Сварочная термостойкая | 1,0-4,0 | Al 5,5-7,0 %, V 0,8-2,0 % | Сварка деталей двигателей, камер сгорания |
| BT20-2св | Сварочная с повышенной текучестью | 1,0-4,0 | Al 5,5-7,0 %, V 0,8-2,0 %, Fe <= 0,30 % | Сварка тонкостенных конструкций |
| OT4-1св | Сварочная среднелегированная | 0,8-5,0 | Al 2,5-3,5 %, Mn 1,0-2,0 % | Сварка емкостей, судовые переборки |
| OT4св | Сварочная деформируемая | 0,8-5,0 | Al 2,0-3,5 %, Mn 0,8-2,0 % | Общее судостроение, трубопроводы |
| СПТ-2 | Специальная присадочная | 0,8-3,0 | Al 2,0-3,0 %, V 2,0-3,0 % | Сварка сплавов типа ПТ-3В |
| BT16 | Прутковая для крепежа (также в виде проволоки) | 1,0-6,0 | Al 2,2-3,5 %, Mo 4,5-6,0 % | Высадка головок болтов, шпилек |
| 2В | Малолегированная сварочная | 0,8-5,0 | Pd 0,12-0,25 % | Анодные защиты, химическая промышленность |

1.2. Классификация по назначению и стандартам

| Категория | Диаметр, мм | Марки | Стандарт | Особенности |
|---|-------------|---|--|--|
| Проволока общего назначения | 1,0-7,0 | BT1-00, BT1-0 | ГОСТ 27265-87 | Мягкая, полутвердая, твердая |
| Сварочная проволока | 0,8-7,0 | BT1-00св, ПТ-7Мсв, BT6св, OT4-1св, BT20-1св, BT20-2св, 2В | ГОСТ 27265-87, ОСТ 1 90015-77, ТУ 1-809-273-81 | Отжиг в вакууме, кислотное травление, мотки до 30 кг |
| Проволока для 3D-печати (MIG/MAG, WAAM) | 1,0-1,6 | BT1-0, BT6, Ti-6Al-4V ELI | AMS 4954, AWS A5.16 | Строгий контроль диаметра (+/- 0,02 мм), чистота поверхности |
| Пружинная проволока | 0,5-5,0 | BT1-0, BT6 | ТУ 1-805-014 | Высокая упругость, низкая релаксация |
| Медицинская проволока | 0,1-2,0 | BT1-00, Ti-6Al-7Nb, Ti-6Al-4V ELI | ISO 5832-2, ASTM F67, ASTM F136 | Биосовместимость, электрополировка |

| Категория | Диаметр, мм | Марки | Стандарт | Особенности |
|--|-------------|------------|--------------|-----------------------|
| Проволока для брошюровки и сеток | 0,3-2,0 | BT1-0 | ТУ 1-92-117 | Тканые сетки, фильтры |
| Проволока для электрошлакового переплава | 2,0-5,0 | BT1-0, BT6 | ТУ 1-805-178 | Электроды для ВПП |

1.3. Механические свойства проволоки в состоянии поставки

| Марка | Состояние | Предел прочности σ_B , МПа | Относительное удлинение δ , % | Число изгибов ($d=5t$) |
|--------|-------------|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| BT1-00 | Мягкая | 343-490 | ≥ 25 | ≥ 12 |
| BT1-00 | Полутвердая | 490-637 | ≥ 15 | ≥ 8 |
| BT1-00 | Твердая | 637-833 | ≥ 5 | ≥ 4 |
| BT1-0 | Мягкая | 392-539 | ≥ 20 | ≥ 10 |
| BT1-0 | Полутвердая | 539-686 | ≥ 12 | ≥ 6 |
| BT1-0 | Твердая | 686-882 | ≥ 4 | ≥ 3 |
| BT6 | Мягкая | 882-1079 | ≥ 8 | ≥ 4 |
| BT6 | Полутвердая | 1079-1275 | ≥ 5 | ≥ 2 |
| ПТ-7М | Мягкая | 490-637 | ≥ 18 | ≥ 10 |

1.4. Требования к поверхности и упаковке

- Поверхность проволоки должна быть светлой, без оттенков помутнения, без темных или масляных пятен, мест несплавления.
- Волнистость после отжига не считается браком, если не превышает 0,5 % от длины.
- Упаковка: мотки массой до 30 кг на деревянных или пластмассовых катушках, вакуумная упаковка с силикагелем для морских перевозок.

2. Проблемы заказчика при поставках проволоки из Китая

| Проблема | Проявление | Последствия |
|--------------------------|---|-----------------------------------|
| Неравномерность диаметра | Флуктуация диаметра проволоки $\pm 0,1$ мм при заявленном $\pm 0,02$ мм, что приводит к нарушению режимов | Поры в сварном шве, несплавление, |

| Проблема | Проявление | Последствия |
|--|---|---|
| | подачи в автоматических сварочных установках | необходимость ручной доводки |
| Загрязнение поверхности | Следы окисной пленки, остатки волоочильной смазки, частицы абразива | Пористость при сварке аргоном, загрязнение ванны при MIG/MAG, дефекты в 3D-печати |
| Неправильная укладка в мотки | Перехлесты, заломы, перекрут проволоки на катушке | Обрыв в процессе автоматической сварки, простой оборудования, брак шва |
| Отсутствие вакуумного отжига | Проволока поставляется в воздушном отожженном состоянии с повышенным содержанием кислорода на поверхности | Хрупкость сварных соединений, необходимость дополнительного травления |
| Некорректная маркировка бухт | На бухте указана марка ВТ6св, но фактически содержание алюминия ниже допуска | Несоответствие прочности шва основному металлу, разрушение в зоне сварного соединения |
| Отсутствие сертификатов на сварочную проволоку | Нет протокола радиографического контроля сварного соединения, выполненного с данной проволокой | Невозможность оформления паспорта качества ГОЗ, отказ ОТК заказчика |
| Нарушение влагозащиты при транспортировке | Проникновение влаги через поврежденную вакуумную упаковку, особенно при перевалке в порту | Водородное охрупчивание, растрескивание при сварке, брак |

3. Решение Metal-Asia.pw для проволоочной продукции

3.1. Контроль качества проволоки

- Лазерный контроль диаметра в 3 радиальных плоскостях на всей длине бухты.
- Эдди-токовый контроль поверхности для обнаружения трещин, раковин, вкраплений.
- Растяжение образца из каждой бухты на предел прочности и удлинение.
- Сварные испытания: оценка текучести ванны, отсутствие пор, равномерность наплавки.
- Для медицинской проволоки: контроль биосовместимости, отсутствие ферромагнитных включений, электрополировка.

3.2. Упаковка и логистика

- Вакуумная упаковка с индикатором влажности.
- Деревянные катушки с фланцами для защиты от механических повреждений.
- Маркировка каждой бухты: номер плавки, номер бухты, марка сплава, диаметр, дата изготовления, масса.

- Доставка авиа-транспортом для срочных заказов (до 10 дней).

3.3. Техническая поддержка

- Подбор режимов сварки (ток, напряжение, скорость подачи, защитный газ) под конкретную марку проволоки и толщину соединяемых деталей.
- Консультации по аддитивному производству: подбор проволоки для WAAM (Wire Arc Additive Manufacturing), оптимизация траекторий наплавки.
- Поставка в городах: Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Самара, Уфа, Казань, Пермь, Екатеринбург, Челябинск, Новосибирск, Красноярск, а также Алматы, Минск, Киев, Харьков.

4. Номенклатура титановой проволоки

| Наименование | Марки | Диаметр, мм | Масса бухты, кг | Стандарт | Применение |
|---|-----------------------------------|--|-----------------|---------------------|--|
| Сварочная проволока титановая | BT1-00св, BT1-0св | 0,8; 1,0; 1,2; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0 | 5-30 | ГОСТ 27265-87 | Аргонодуговая сварка технического титана |
| Сварочная проволока для конструкционных сплавов | BT6св, BT20-1св, BT20-2св | 0,8; 1,0; 1,2; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0 | 5-25 | ОСТ 1 90015-77 | Сварка BT6, BT20, высоконагруженные узлы |
| Сварочная проволока для судостроения | ПТ-7Мсв, ОТ4-1св, ОТ4св, 2В | 1,0; 1,2; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0 | 10-30 | ТУ 1-809- 273-81 | Судовые корпуса, трубопроводы, переборки |
| Проволока для 3D-печати (WAAM) | Ti-6Al-4V, BT1-0 | 1,0; 1,2; 1,6 | 15-30 | AMS 4954 | Аддитивное производство деталей авиации |
| Проволока пружинная | BT1-0, BT6 | 0,5-5,0 | до 50 | ТУ 1-805- 014 | Пружины, запорные механизмы |
| Проволока медицинская | BT1-00, Ti-6Al- 7Nb | 0,1-2,0 | 0,5-5 | ISO 5832- 2 | Имплантаты, стоматология, хирургия |
| Проволока для сеток и фильтров | BT1-0 | 0,2-2,0 | 10-30 | ТУ 1-92- 117 | Тканые фильтры, сепараторы |
| Проволока для анодных защит | BT1-00, 2В | 2,0-5,0 | 20-50 | ТУ 1-805- 178 | Катодные защиты трубопроводов |
| Проволока для производства | BT16 | 1,0-6,0 | 15-30 | ОСТ 1- 90202-75 | Болты, гайки, заклепки |

| Наименование | Марки | Диаметр, мм | Масса бухты, кг | Стандарт | Применение |
|---|-------|----------------|-----------------------|------------------|--|
| крепёжа | | | | | |
| Проволока сварочная легированная Pd | BT2св | 1,0-3,0 | 10-20 | ТУ 1-805- 042 | Химическая промышленность, кислоты |

5. Таможенное оформление проволоки

| Код ТН ВЭД ЕАЭС | Наименование | Пошлина | НДС | Примечание |
|--------------------|--------------------------------------|---------|------|-------------------------|
| 8108 90 300 1 | Проволока для авиационных двигателей | 0 % | 0 % | Лицензия ГВПК |
| 8108 90 300 8 | Проволока прочая | 15 % | 20 % | Сертификат соответствия |
| 8108 20 000 5 | Титановые порошки (для напыления) | 15 % | 20 % | Плазменное напыление |

6. Рекомендации по применению

Сварка проволокой:

- Полярность: прямая (DCEP) для TIG, обратная (DCEN) для MIG.
- Защитный газ: аргон чистотой 99,999 %, расход 12-18 л/мин.
- Скорость подачи проволоки: 2-8 м/мин в зависимости от диаметра и толщины детали.

3D-печать (WAAM):

- Наплавка проволокой Ti-6Al-4V диаметром 1,2 мм при токе 120-160 А, напряжении 18-22 В.
- Интерпассовая температура <= 150 град. С для исключения образования макросегрегаций.
- После наплавки -- отжиг при 750 град. С в вакууме.

7. Условия поставки и контакты

Базовые условия:

- Минимальная партия: 10 кг для складских позиций, 100 кг под заказ.
- Сроки: 7-15 дней со склада; 30-60 дней под производство.
- Условия: EXW, FCA, CIP, 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.