

# Коммерческое предложение на поставку

## Титановый пруток и круглый прокат

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

**Целевые отрасли:** авиастроение и авиадвигателестроение, судостроение, космическая промышленность, машиностроение, энергетика, медицинская промышленность (ортопедия и стоматология), пищевая промышленность, химическое машиностроение.

### 1. Описание продукции и технические параметры

Титановый пруток (круглый прокат) -- универсальный полуфабрикат, применяемый для изготовления деталей точного машиностроения, крепежных изделий высокой прочности, валов, осей, хирургического инструментария, имплантатов и элементов технологического оборудования. Производство прутка осуществляется методами горячей прокатки,ковки, прессования, волочения и протяжки с обеспечением требуемой точности размеров и качества поверхности.

#### 1.1. Классификация по способу производства

Способ производства	Диаметр, мм	Длина, мм	Стандарт	Марки	Применение
Горячекатаный пруток	10-150	500-6000	ОСТ 1-90173-75, ГОСТ 26492-85	BT1-0, BT3-1, BT5, BT5-1, BT6, BT8, BT9, BT14, BT20, BT22, OT4, OT4-0, OT4-1, PT-3B, PT-7M	Заготовки для механической обработки, валы, шпиндели
Кованый пруток	22-350 (диаметр), квадрат 110-300	1000-4000	ОСТ 1-90107-73	BT1-00, BT1-0, OT4-0, OT4-1, OT4-2, BT4, BT5-1, BT5, BT6C, BT6, BT3-1, BT8, BT9, BT14, BT20, BT22	Тяжелонагруженные детали, коленчатые валы, шатуны
Пресованный пруток	15-100	1500-5000	ОСТ 1-92020-82	BT1-0, BT6, OT4	Детали сложного профиля, пресс-формы
Холоднодеформированный (калиброванный)	4-16,2	500-6000	ОСТ 1-90201-75	BT1-0, OT4, BT6, BT16	Высокоточные детали, крепеж, шпильки
Шлифованный и полированный	10-61	1000-3000	TU 1-92-117, TU 1-805-	BT1-0, BT6, OT4	Имплантаты, хирургические

Способ производства	Диаметр, мм	Длина, мм	Стандарт	Марки	Применение
			042		инструменты, оси
Пруток для судостроения	10-150	до 4000	ОСТ 1-92062-90	BT1-0, ПТ-3В, ПТ-7М	Гребные валы, стержни, направляющие
Пруток для атомной энергетики	8-22, 70-350	до 3000	ОСТ 5.9994-86, ТУ 1825-571-07510017-2005	BT-16, BT3-1, ПТ-3В, 2В, BT1-0, 3М, BT6, BT6С, BT9, OT4, OT4-1	Детали реакторов, топливные кассеты
Пруток прямоугольного сечения	150x250x3000	по заказу	AMS 2380, ISO 5832-3	Ti-6Al-4V, Ti-6Al-7Nb	Имплантаты премиум-класса

## 1.2. Марки сплавов и их характеристики

Марка	Тип сплава	Предел прочности sigma_B, МПа	Предел текучести sigma_0,2, МПа	Относительное удлинение delta, %	Твердость НВ	Ключевые особенности
BT1-0	Чистый титан	>= 343	>= 294	>= 25	<= 140	Биосовместимость, коррозионная стойкость
BT1-00	Высокочистый титан	>= 294	>= 196	>= 30	<= 120	Максимальная пластичность, анодирование
BT3-1	Термостойкий alpha+beta	>= 932	>= 833	>= 8	280-340	Работа до 450 град. С, высокая усталостная прочность
BT5	Конструкционный alpha	>= 686	>= 588	>= 12	240-290	Хорошая свариваемость, средняя прочность
BT5-1	Конструкционный alpha	>= 686	>= 588	>= 12	240-290	Улучшенная термостойкость
BT6	Конструкционный alpha+beta	>= 900	>= 830	>= 8	310-350	50 % мирового рынка, оптимум прочность/вес
BT6С	Высокочистый аналог BT6	>= 830	>= 760	>= 10	290-330	Повышенная вязкость, криогенные свойства
BT8	Термостойкий alpha+beta	>= 932	>= 833	>= 8	300-340	Длительная работа до 500 град. С

Марка	Тип сплава	Предел прочности sigma_B, МПа	Предел текучести sigma_0,2, МПа	Относительное удлинение delta, %	Твердость НВ	Ключевые особенности
BT9	Термостойкий alpha+beta	>= 1079	>= 981	>= 6	330-370	Работа до 550 град. С, лопатки компрессоров
BT14	Конструкционный alpha+beta	>= 883	>= 785	>= 8	280-320	Высокая прочность в нагретом состоянии
BT16	Сплав для крепежа	>= 833	>= 735	>= 10	270-320	Горячая высадка, усталостная прочность
BT20	Термостойкий alpha+beta	>= 931	>= 833	>= 6	300-340	Детали двигателей, камеры сгорания
BT22	Высокопрочный alpha+beta	>= 1079	>= 980	>= 6	340-380	Критические несущие элементы
BT23	Высокопрочный alpha+beta	>= 1100	>= 1000	>= 5	350-390	Прессованные детали, шасси
BT25	Жаропрочный alpha+beta	>= 980	>= 880	>= 6	320-360	Детали ГТД, крепеж
OT4	Среднелегированный alpha	>= 588	>= 441	>= 15	200-250	Отличная свариваемость, деформируемость
OT4-0	Малолегированный alpha	>= 441	>= 343	>= 20	160-200	Глубокая вытяжка, сварка без подготовки
OT4-1	Среднелегированный alpha	>= 539	>= 441	>= 15	180-230	Сварные конструкции средней прочности
PT-3B	Морской alpha	>= 686	>= 588	>= 12	220-270	Усталостная стойкость в морской воде
PT-7M	Сварочный alpha	>= 490	>= 343	>= 18	180-220	Максимальная пластичность

### 1.3. Цветомаркировка прутков (ГОСТ 2171-90)

Марка	Основная маркировка (желтое кольцо 52 мм)	Дополнительная маркировка (торец)
BT1-00	Желтое кольцо	Белый + черный
BT1-0	Желтое кольцо	Белый
OT4-0	Желтое кольцо	Зеленый + белый
OT4-1	Желтое кольцо	Зеленый + черный
OT4	Желтое кольцо	Зеленый

Марка	Основная маркировка (желтое кольцо 52 мм)	Дополнительная маркировка (торец)
BT5-1	Желтое кольцо	Желтый
BT6	Желтое кольцо	Коричневый + синий
BT6C	Желтое кольцо	Коричневый + синий
BT3-1	Желтое кольцо	Красный
BT8	Желтое кольцо	Синий
BT9	Желтое кольцо	Голубой
BT14	Желтое кольцо	Черный + красный
BT20	Желтое кольцо	Черный + желтый
BT22	Желтое кольцо	Черный + желтый

#### 1.4. Точность изготовления и качество поверхности

Класс точности	Диаметр, мм	Допуск по диаметру, мм	Шероховатость Ra, мкм	Применение
Обычная	10-61	h11	<= 6,3	Общее машиностроение
Повышенная	10-61	h9	<= 3,2	Точное машиностроение
Высокая (П)	10-61	h8	<= 1,6	Приборостроение, медицина
Шлифованная	10-61	h7	<= 0,8	Подшипники, валы
Полированная	10-30	h6	<= 0,4	Имплантаты, инструменты

## 2. Проблемы заказчика при импорте прутка из Китая

Проблема	Детализация	Последствия
Несоответствие макроструктуры	Макропористость, раковины, неметаллические включения, не соответствующие шкале ГОСТ 26492-85 (пункт 5 баллов)	Отбраковка на входном УЗК, брак при механической обработке, растрескивание
Перекрытие по допускам	Фактический диаметр прутка 10,3 мм при заказанном 10 (+0,1/-0,3) мм, что приводит к обработке на токарном станке с увеличением припуска	Расход режущего инструмента, увеличение времени обработки, выход годного ниже расчетного
Некорректная термообработка	Поставщик поставляет прутки BT6 в состоянии "поставки" без уточнения (отожженный или закаленный), что приводит к непредсказуемым режимам резания	Поломка режущих пластин, изменение шероховатости, необходимость дополнительного отжига
Подмена марки сплава	Поставка под видом BT6 материала с пониженным содержанием алюминия (5,0 % вместо 6,0 %), что снижает предел прочности на 15 %	Поломка детали в эксплуатации, аварийная ситуация, претензионная работа
Нарушение упаковки и хранения	Прутки поставляются без антикоррозионной смазки, со следами контактной коррозии от	Зачистка поверхности, удаление оксидной пленки,

Проблема	Детализация	Последствия
	стальной обвязки	дополнительный контроль на трещины
Отсутствие актов радиационного контроля	Для атомной промышленности требуется радиологическое заключение на каждую плавку, китайский поставщик не имеет лицензии Ростехнадзора	Невозможность использования на АЭС, необходимость переплавки или возврата
Длительные сроки переквалификации	Смена производственной площадки в Китае требует повторной сертификации прутка в Росатоме или ОАК	Простой производства 6-12 месяцев, финансовые потери на складирование

### 3. Решение Metal-Asia.pw для поставок прутка

#### 3.1. Многоуровневый контроль качества

- Химический анализ каждой плавки методом OES + XRF с протоколом соответствия ГОСТ 19807-91.
- УЗК прутка по ГОСТ 14782-86: выявление внутренних дефектов (трещины, раковины, неметаллические включения).
- Макро- и микроструктурный анализ: оценка размера зерна (ГОСТ 21058.1-75), фазового состава для alpha+beta-сплавов.
- Механические испытания: растяжение, ударный изгиб, твердость.
- Для медицинских марок: биосовместимость по ГОСТ Р ИСО 10993, контроль содержания Fe, Ni, Cr (следовые примеси <0,05 % каждого).

#### 3.2. Логистика и сертификация

- Прямые контракты с заводами-производителями, имеющими сертификаты ISO 9001, AS9100, NADCAP.
- Упаковка: антикоррозионная обработка (VDW-32), деревянные ящики с фиксацией, маркировка по ГОСТ 14192-96.
- Доставка в города: Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Челябинск, Пермь, Уфа, Самара, Нижний Новгород, Новосибирск, Омск, Красноярск, Воронеж, Ростов-на-Дону, а также Алматы, Нур-Султан (Астана), Минск, Бишкек, Ташкент, Ереван, Киев, Харьков, Днепр, Одесса.

#### 3.3. Работа с госструктурами

- Подготовка паспортов качества для ГОЗ с указанием прослеживаемости до номера плавки и серии вакуумной печи.
- Сопровождение нормоконтроля заказчика (ВП MBK, ОТК).
- Гарантийное обслуживание: замена некондиционных партий за счет поставщика в течение 18 месяцев.

### 4. Номенклатура пруткового проката

Наименование	Марки	Диаметр / сечение, мм	Длина, мм	Стандарт	Отрасль
Пруток катаный круглый	BT1-0, OT4, BT6	10-22, 70-350	1000-6000	ОСТ 1-90173-75	Машиностроение
Пруток кованный круглый	BT1-0, BT6, BT20, ПТ-3В	22-70, 115-350	1000-4000	ОСТ 1-90107-73	Тяжелое машиностроение
Пруток прессованный	BT1-0, BT6, OT4	15-100	1500-5000	ОСТ 1-92020-82	Детали пресс-форм

Наименование	Марки	Диаметр / сечение, мм	Длина, мм	Стандарт	Отрасль
Пруток калиброванный	BT1-0, BT16, OT4	4-16,2	500-6000	OCT 1-90201-75	Крепеж, шпильки, оси
Пруток шлифованный	BT1-0, BT6	10-61	1000-3000	TU 1-805-042	Валы, шпиндели
Пруток полированный (медицинский)	BT1-00, Ti-6Al-4V ELI	6-30	1000-3000	ISO 5832-3, ASTM F136	Имплантаты, инструменты
Пруток квадратный кованный	BT1-0, BT6, OT4	110-300	1000-4000	OCT 1-90107-73	Штамповые заготовки
Пруток для крепежа (высадка)	BT16, BT6	10-30	1000-3000	OCT 1-90202-75	Болты, гайки, шпильки авиа
Пруток для АЭС	BT-16, ПТ-7М, ЗМ	8-22, 70-350	до 3000	OCT 5.9994-86, TU 1825-585-07510017-2004	Реакторостроение
Пруток прямоугольного сечения	Ti-6Al-4V, Ti-6Al-7Nb	150x250x3000	3000	AMS 2380, ISO 5832-3	Имплантаты премиум
Пруток шестигранный	BT1-0, BT6, OT4	Сторона 8-17	500-3000	OCT 1-90107-73	Гайки, фитинги

## 5. Таможенное оформление прутков

Код ТН ВЭД ЕАЭС	Наименование	Пошлина	НДС	Примечание
8108 90 300 1	Прутки для авиационных двигателей	0 %	0 %	Лицензия ГВПК
8108 90 300 8	Прутки прочие	15 %	20 %	Сертификат соответствия ГОСТ
8108 20 000 6	Титановые слитки (сырье)	15 %	20 %	Для переплавки
8108 20 000 7	Титановые слябы	15 %	20 %	Промежуточная заготовка

## 6. Технологические рекомендации

### Обработка резанием:

- BT1-0: режимы токарной обработки  $V=40-60$  м/мин, подача 0,1-0,2 мм/об, твердосплавные пластины WC-Co.
- BT6: снижение скорости до 15-25 м/мин, обязательное охлаждение эмульсией (5-8 %), износостойкие пластины с TiAlN покрытием.

### Термическая обработка:

- Отжиг BT6: нагрев до 750-800 град. С, выдержка 1-2 ч, охлаждение с печью.
- Упрочнение BT6: нагрев до 850-900 град. С, закалка в воде, отпуск 480-520 град. С 4 ч.

**Сварка:**

- Прутки ВТ1-0, ОТ4: TIG, MIG без ограничений.
  - ВТ6: сварка в защитной среде Ar с присадкой ВТ6св, предподогрев до 150 град. С.
- 

**7. Условия поставки и контакты****Базовые условия:**

- Минимальная партия: 30 кг (для складских позиций), 300 кг под заказ.
- Сроки: 12-25 дней со склада; 40-80 дней под производство.
- Упаковка: VCI-упаковка, деревянные ящики, оцинкованная обвязка.
- Условия поставки: 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](http://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.*