

---

# **Выписка из ГОСТ по листам из титановых сплавов**

## **Листы из титана и титановых сплавов**

Технические условия ГОСТ 22176-76

**Titanium and titanium alloys sheets**

**Specifications**

**Настоящий стандарт распространяется на листы из титана и титановых сплавов, предназначенные для нужд народного хозяйства и экспорта.** (Измененная редакция. Изм. №2)

### **1. СОРТАМЕНТ**

#### **1.1а Листы подразделяют:**

- a. по качеству отделки поверхности: высокой отделки – В, повышенной отделки – П, обычной отделки – без дополнительного обозначения;
- b. по отклонению от плоскости: улучшенной плоскостности – У, нормальной плоскостности – без дополнительного обозначения.

(Введен дополнительно. Изм. №4)

**1.1** Толщина листов, предельные отклонения по толщине в зависимости от толщины и ширины, должны соответствовать указанным в таблице 1

**1.2** Размеры листов в зависимости от марки титана или титанового сплава должны соответствовать указанным в таблице 2

**1.3** (Исключен, Изм. № 4 )

**1.4** Листы из титановых сплавов марок ВТ1-00, ВТ1-0, ОТ4-0, ОТ4-1 и ОТ4 толщиной до 1,8 мм изготовляют мерной длины с интервалом 50 мм в пределах длин, предусмотренных таблицей 2. Листы из титановых сплавов марок ВТ1-00, ВТ1-0, ОТ4-0, ОТ4-1 и ОТ4 толщиной от 2,0 до 10,5 мм изготовляют мерной длины с интервалом 100 мм в пределах длин, предусмотренных таблицей 2. (Измененная редакция, Изм. №1, 4)

**1.5** Предельные отклонения по ширине листов не должны превышать:

•

плюс 10 мм – при длине листов до 1500 мм

•

плюс 15 мм – при длине свыше 1500 мм

**1.6** Предельные отклонения по ширине листов не должны превышать:

- плюс 20 мм – при длине листов до 2000 мм
- плюс 15 мм – при длине листов свыше 2000 мм

**1.7** (Исключен, Изм. № 4 )

**1.8** Теоретическую ( ) массу одного метра длины листа, кг , вычисляют по формуле

$$M_{\text{теор}} = \frac{H_{\text{наим}} + H_{\text{макс}}}{2} * \frac{B_{\text{наим}} + B_{\text{макс}}}{2} * \gamma * 10^{-3}$$

где

- Н наив. и В наив. наибольшие предельные размеры по толщине и ширине (мм)
- Н наим. и В min - наименьшие предельные размеры по толщине и ширине (мм)
- $\gamma$  – плотность титанового сплава( г\куб см.)

Теоретическая масса одного метра длины листа приведена в приложении 1 и вычислена при плотности 4,50 г\куб см , что соответствует плотности титана марок ВТ1-00 и ВТ1-0. Для вычисления теоретической массы листов из других титановых сплавов следует пользоваться переводными коэффициентами, указанными в приложении 2. (Измененная редакция, Изм. № 3)

### **Примеры условного обозначения**

Лист из титанового сплава марки ОТ 4 толщиной 5,0 мм, шириной 1000 мм и длиной 1500 мм, высокой отделки поверхности (В):

*Лист ОТ4 5 X 1000 X 1500 ГОСТ 22178-76.В*

То же, повышенной отделки поверхности (П): *Лист ОТ4 5 X 1000 X 1500 ГОСТ 22178-76.П*

То же, обычной отделки поверхности: *Лист ОТ4 5 X 1000 X 1500 ГОСТ 22178-76*

Лист из титана марки ВТ1-0 толщиной 5,0 мм, шириной 1000 мм, длиной 1500 мм, высокой отделки поверхности (В) и улучшенной плоскостности (У): *Лист ВТ1-0 5 X 1000 X 1500 ГОСТ 22178-76 В.У* (Измененная редакция, Изм. № 4)

## **2. Технические требования**

**2.1a** Листы изготовляют в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке. (Введен дополнительно, Изм. № 1)

**2.1** Химический состав листов из титана марок ВТ1-00, ВТ1-0 и титановых сплавов марок ОТ4-1, ОТ4-0, ОТ4, ВТ5-1, ВТ6, ВТ14, ВТ20 должен соответствовать требованиям ГОСТ 19807-74 или ОСТ 90013-81. (Измененная редакция, Изм. № 3, 4)

**2.2** Листы изготовляются отожженными и правленными или отожженными с последующей прогладкой и правкой.

**2.3** Механические свойства при растяжении листов повышенной и обычной отделки поверхности должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.

**2.3a** Механические свойства при растяжении листов высокой отделки поверхности должны соответствовать требованиям указанным в таблице 3а.

**2.4** Листы должны быть обрезаны под прямым углом. Косина реза не должна выводить листы за предельные отклонения по ширине и длине. На кромках обрезанных листов не допускаются грубые заусенцы. Листы из сплавов марок ВТ 5-1, ВТ 6С и ВТ 20 толщиной от 6,0 до 10,5 мм. изготовляют без обрезки кромок, с обеспечением возможности вырезки листа номинальных размеров.

**2.5** Поверхность листов всех групп отделки должна быть травленой, без трещин, надрывов, расслоений, металлических и неметаллических включений, остатков окалины и плен. Допускаются цвета побежалости.

**2.6** По качеству поверхности листы должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 3а. Допускается полая зачистка дефектов на глубину, указанную в таблице 3б.

**2.5, 2.6** (Измененная редакция. Изм. № 4)

**2.7** Углы изгиба образцов, вырезанных из листов, при радиусе оправки, равном одной толщине листа для листов из титана марок ВТ 1-00, ВТ 1-0 и титанового сплава марки ОТ 4-0 и полуторной толщине листа для листов из сплавов марок ОТ 4-1, ОТ4, ВТ 5-1, ВТ6С, ВТ14 и ВТ20 должны соответствовать указанным в таблице 4.

**2.8** Отклонение от плоскостности листов и отставания углов листов нормальной плоскостности от контрольной плиты должны соответствовать указанным в таблице 5.

**2.7, 2.8** (Измененная редакция. Изм. № 1, 4)

### **3. Правила приемки**

**3.1** Листы предъявляют к приемке партия. Партия должна состоять из листов одной марки титана или титанового сплава и одних размеров и быть оформлена одним документом о качестве, содержащим:

- 

товарный знак или товарный знак и наименование предприятия-изготовителя;

- условное обозначение листов;
- номер партии;
- результаты проведенных испытаний (для механических свойств указать только максимальные и минимальные значения, фактическое содержание основных компонентов указать по требованию потребителя);
- массу нетто партии;
- дату изготовления;

Партия может быть составлена из листов нескольких плавок. Листы высокой отделки, изготовленные рулонным способом, комплектуются в партию, составленную из одного рулона. (Измененная редакция. Изм. № 1, 4)

3.2 Для определения химического состава отбирают два листа от партии. Изготовителю допускается определять основные компоненты на каждой плавке, примеси (кроме водорода) – на каждой десятой плавке. Прочие примеси не контролируют. Содержание водорода контролируют на двух листах от партии. При комплектовании партии из нескольких плавок содержание водорода определяют в каждом пятом листе партии. (Измененная редакция. Изм. № 1, 4)

3.3 Проверке размеров подвергают каждый лист

3.4 Проверке состояния поверхности и отклонения от плоскостности подвергают каждый лист.

3.5 Для испытаний механических свойств на растяжение (временное сопротивление и относительное удлинение) и изгиб подвергают 10% листов от партии, но не менее одного листа. Механические испытания листов из сплава ВТ 14 проводят на трех листах от партии по требованию потребителя. Образцы для испытания механических свойств, вырезанные из листов сплавов марок ВТ1-00, ВТ1-0, ОТ4, ОТ4-0, ОТ4-1, ВТ5-1, изготовленных в отожженном состоянии, дополнительной термообработке не подвергают. Допускается испытания на механические свойства листов, прошедших термообработку в ленте, проводить на двух образцах от каждого рулона (начало и конец рулона). Листы высокой отделки из сплавов марок ОТ 4-1 и ОТ 4, изготовленные рулонным способом, подвергают контролю механических свойств и на изгиб в количестве 20% от партии. (Измененная редакция. Изм. № 1, 3, 4)

3.6 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей (кроме определения водорода) по нему проводят повторные испытания на удвоенном количестве образцов, вырезанных из тех же листов. При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний, полученных хотя бы на одном из образцов, листы подвергаются поштучному испытанию. Примечание. Повторное испытание листов из

сплава марки ВТ 5-1 проводят на отожженных образцах. При этом показатели механических свойств должны соответствовать требованиям таблицы 3.

**3.7** При получении неудовлетворительных результатов определения содержания водорода производят анализ каждого листа данной партии.

#### 4. Методы испытаний

**4.1** Химический состав титана и титановых сплавов определяют по ГОСТ 25086-87, ГОСТ 19863.1-80 – ГОСТ 19863.13.80 или спектральным методом по ГОСТ 23902-79 или другими методами, не уступающими по точности стандартным. В случае разногласий в оценке химического состава определение производят по ГОСТ 25086-87, ГОСТ 19863.1-80 –ГОСТ 19863.12-80.

**4.2** Содержание водорода определяют по ГОСТ 24956-81 или другими методами, не уступающими по точности стандартным. В случае разногласий определение производят по ГОСТ 24956-81 (**4.1 4.2** Измененная редакция. Изм. № 1, 4)

**4.3** Осмотр поверхности листов производят без применения увеличительных приборов. Зачистку дефектов проводят в любом направлении абразивными кругами по ГОСТ 2424-83, шабером или другим инструментом с зернистостью не крупнее 50. Глубину залегания дефектов измеряют профиллометром (специальным) по нормативно-технической документации. (Измененная редакция. Изм. № 4)

**4.4**Измерение толщины листов производят на расстоянии не менее 115 мм от углов и не менее 25 мм от кромок листа. Измерение толщины листов проводят микрометром по ГОСТ 6507-78. Измерение ширины и длины листов проводят измерительной металлической рулеткой по ГОСТ 7505-80. (Измененная редакция. Изм. № 3, 4)

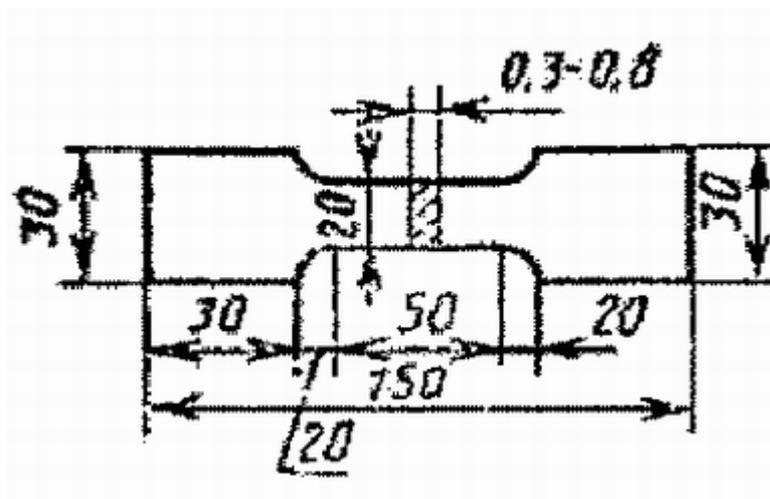
**4.5** Отбор проб для механических испытаний проводят по ГОСТ 24047-80.

**4.6** Испытание на растяжение листов толщиной свыше 0,8 до 2,5 мм проводят по ГОСТ 11701-84 на образцах типов I или II с  $b_0 = 20$  мм, а листов толщиной от 3,0 до 10,5 мм проводят по ГОСТ 1497-84 на образцах типов I или II. Расчетную длину образца ( $L_0$ ) вычисляют по формуле

$$L_0 = 5,65 \sqrt{F_0}$$

где  $F_0$  – расчетная площадь образца (в кв. мм). Листы толщиной 8 мм и более могут испытываться на круглых образцах с расчетной длиной  $L_0 = 5d_0$ . Форма и размеры образцов, вырезанных для испытания на растяжение из листов толщиной от 0,3 до 0,8 мм. должны соответствовать указанным на чертеже. Скорость передвижения активного захвата машин при растяжении образцов должна быть 10 – 15 мм/мин.

**4.7** Для испытания на растяжение от каждого проверяемого листа вырезают один образец поперек направления прокатки.



Механические испытания сплава марки ВТ 14 проводят на закаленных и искусственно состаренных образцах. (Измененная редакция. Изм. № 2)

**4.8** Испытания на изгиб проводят по ГОСТ 14019-80 до появления первой трещины в растянутой зоне образца с определением угла изгиба; угол изгиба определяется после снятия нагрузки. От каждого проверяемого листа с одного конца в направлении поперек прокатки вырезают один образец. Испытанию на изгиб подвергают образец шириной:

- 10 мм – при толщине листа до 5,0 мм
- 15 мм – при толщине листа свыше 5,0 до 10,5 мм.

Диаметр опорных роликов должен быть 30 мм. (Измененная редакция. Изм. № 1, 3)

**4.9** Неплоскостность листов определяют максимальной стрелой прогиба между поверхностью листа, положенного на плоскую поверхность, и приложенной к нему метровой линейкой по ГОСТ 8026-75 в любом направлении с помощью измерительной линейки по ГОСТ 427-75. Примечание: Для листов шириной и длиной менее 1 м отклонение от плоскостности принимают как для листов длиной и шириной 1 м. (Измененная редакция. Изм. № 3)

## 5 Маркировка, упаковка, транспортировка и хранение.

**5.1** На каждом листе на одном из углов на расстоянии не более 100 мм от кромки по ширине листа должны быть нанесены несмываемой краской или цветным карандашом: марка титана или титанового сплава, размер листа, номер партии, штамп технического контроля. (Измененная редакция. Изм. № 1)

**5.1.1** Маркировку листов предназначенных для экспорта, проводят в соответствии с заказ-нарядом внешнеторгового объединения. (Введен дополнительно, Изм. № 2)

**5.2** Каждый лист толщиной 2,8 мм и менее упаковывают в решетчатые дощатые ящики по нормативно-технической документации, разработанной в соответствии с требованиями ГОСТ 2991-83. Для прокладки между листами применяют одни из видов бумаги по ГОСТ 12256-70, ГОСТ 11836-76, ГОСТ 8273-75 или основу парафинированной бумаги марок ОДП –35 по ГОСТ 16711-84. Перед упаковыванием листов решетчатые ящики должны быть выстланы одним из видов бумаги по ГОСТ 1341-84, ГОСТ 1760-86, ГОСТ 9360-79, ГОСТ 513-77 или полиэтиленовой плёнкой толщиной 100-200 мкм по ГОСТ 10354-82. Листы толщиной 3 мм и более формируют в пакеты без перекладки бумагой на деревянных прокладках, стянутые лентой по ГОСТ 3360-73. Допускаются листы

толщиной 3 мм и более транспортировать универсальных контейнерах или крытых вагонах в прямой адрес потребителя с перекладной бумагой без упаковывания в ящики. Каждый лист высокой отделки поверхности толщиной 2,8 мм и менее перекладывают бумагой. Листы повышенной отделки поверхности толщиной 2,8 мм и менее перекладывают бумагой по требованию потребителя. Листы обычной отделки поверхности толщиной 2,8 мм и менее бумагой не перекладывают. (Изменённая редакция, Изм. № 1,4).

**5.2.1.** Листы транспортируют транспортом всех видов в крытых или открытых транспортных средствах в соответствии с правилами, действующими на транспорте данного вида. Размещение и крепление грузов, перевозимых по железной дороге, должно соответствовать правилам погрузки и крепления грузов, утверждённых Министерством путей сообщения СССР. (Введён дополнительно, Изм. № 1).

**5.2.2.** В крытых вагонах транспортируют листы при массе одного грузового места до 500 кг и длине до 3,0 м. Масса грузового места с перегрузкой в пути не должна превышать 500 кг, а в прямой адрес потребителя – 2000 кг. (Изменённая редакция, Изм. №4).

**5.3.** Транспортная маркировка – по ГОСТ 14192 – 77. Маркировка данных об упакованной продукции должна быть расположена под основными надписями и содержать:

- марку титана или титанового сплава;
- размеры листов;
- номер партии.

При транспортировании листов без упаковывания в ящики между листами вкладывают пакет с упаковочным листом с указанием перечисленных выше данных. (Изменённая редакция, Изм. №1).

**5.4, 5.5.** (Исключены, Изм. №1).

**5.6** Листы должны храниться в крытых складских помещениях защищенными от действия влаги, механических повреждений и активных химических реагентов.

## **6. Гарантии изготовителя**

Изготовитель гарантирует соответствие листов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования и хранения. Гарантийный срок хранения листов с момента отгрузки в отапливаемых складах – не более 10 лет, в неотапливаемых складах – не более 5 лет. Периодичность осмотра в отапливаемых и неотапливаемых складах – один раз в год. Количество осматриваемых листов – 3-5% от партии. (Разд. 6. Введён дополнительно, Изм. №4).

## **Приложение 1 (обязательное)**

**Таблица 1** (Теоретическая масса 1 метра длины листа , кг. Предельные отклонения по ширине + 10)

**Таблица 2** (Теоретическая масса 1 метра длины листа , кг. Предельные отклонения по ширине + 15)

---