ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71759— 2024

Аддитивные технологии

ИЗДЕЛИЯ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ НАПЛАВКИ ПРОВОЛОКИ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Композит» (АО «Композит»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 182 «Аддитивные технологии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 октября 2024 г. № 1578-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Технические требования 4
4.1 Основные параметры и свойства 4
4.2 Требования к сырью и материалам 4
4.3 Комплектность 4
4.4 Маркировка 5
4.5 Упаковка 5
5 Требования безопасности и охраны окружающей среды 5
6 Правила приемки 6
7 Методы контроля (испытаний) 6
8 Транспортирование и хранение 7
9 Гарантии изготовителя 8
Приложение А (обязательное) Механические свойства материала изделий, изготовленных методом электронно-лучевой наплавки титановой проволоки 9
Библиография 10

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аддитивные технологии

ИЗДЕЛИЯ ИЗ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ НАПЛАВКИ ПРОВОЛОКИ

Общие технические условия

Additive technologies. Titanium alloys products manufactured by electron-beam wire deposition. General specifications

Дата введения — 2024—12—30

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на изделия из титановых сплавов, изготовленные методом электронно-лучевой наплавки проволоки (ЭЛНП) и предназначенные для использования в авиационной и ракетно-космической технике, судостроении, энергетической, атомной и других отраслях промышленности.

Настоящий стандарт может быть использован при разработке документов по стандартизации (ДС) и конструкторской документации (КД) на конкретный вид изделий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.909 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические, металлы и сплавы. Методы испытаний на климатических испытательных станциях

ГОСТ 9.014 Единая система защиты от коррозии и старения. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 12.2.003 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.061 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам

ГОСТ 15.309 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 25.502 Расчеты и испытания на прочность в машиностроении. Методы механических испытаний металлов. Методы испытаний на усталость

ГОСТ 25.503 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Метод испытания на сжатие

ГОСТ 25.506 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Определение характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении

ГОСТ 1497 Металлы. Методы испытаний на растяжение

ГОСТ 2789 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 2999 Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Виккерсу

ГОСТ 3248 Металлы. Метод испытания на ползучесть

ГОСТ 3565 Металлы. Метод испытания на кручение

Издание официальное

ГОСТ 6130 Металлы. Методы определения жаростойкости

ГОСТ 9012 (ИСО 410—82, ИСО 6506—81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9013 (ИСО 6508—86) Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу

ГОСТ 9454 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при пониженных, комнатной и повышенных температурах

ГОСТ 9651 (ИСО 783—89) Металлы. Методы испытаний на растяжение при повышенных температурах

ГОСТ 9853.3 Титан губчатый. Методы определения углерода

ГОСТ 10145 Металлы. Метод испытания на длительную прочность

ГОСТ 11150 Металлы. Методы испытания на растяжение при пониженных температурах

ГОСТ 14019 (ИСО 7438:1985) Материалы металлические. Метод испытания на изгиб

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 19300 Средства измерений шероховатости поверхности профильным методом. Профилографы-профилометры контактные. Типы и основные параметры

ГОСТ 19807 Титан и сплавы титановые деформируемые. Марки

ГОСТ 19863.1 Сплавы титановые. Методы определения алюминия

ГОСТ 19863.2 Сплавы титановые. Методы определения ванадия

ГОСТ 19863.3 Сплавы титановые. Методы определения хрома и ванадия

ГОСТ 19863.4 Сплавы титановые. Методы определения вольфрама

ГОСТ 19863.5 Сплавы титановые. Методы определения железа

ГОСТ 19863.6 Сплавы титановые. Методы определения кремния

ГОСТ 19863.7 Сплавы титановые. Методы определения марганца

ГОСТ 19863.8 Сплавы титановые. Методы определения молибдена

ГОСТ 19863.9 Сплавы титановые. Методы определения ниобия

ГОСТ 19863.10 Сплавы титановые. Методы определения олова

ГОСТ 19863.11 Сплавы титановые. Метод определения палладия

ГОСТ 19863.12 Сплавы титановые. Методы определения хрома

ГОСТ 19863.13 Сплавы титановые. Методы определения циркония

ГОСТ 19863.14 Сплавы титановые. Методы определения меди

ГОСТ 19863.15 Сплавы титан-никель. Метод определения титана

ГОСТ 19863.16 Сплавы титан-никель. Метод определения никеля

ГОСТ 20018 (ИСО 3369—75) Сплавы твердые спеченные. Метод определения плотности

ГОСТ 22706 Металлы. Метод испытания на растяжение при температурах от минус 100 до минус 269 °С

ГОСТ 22848 Металлы. Метод испытания на ударный изгиб при температурах от минус 100 до минус 269 °С

ГОСТ 23170 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 23902 Сплавы титановые. Методы спектрального анализа

ГОСТ 24054 Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования

ГОСТ 24231 Цветные металлы и сплавы. Общие требования к отбору и подготовке проб для химического анализа

ГОСТ 24297 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 24956 Титан и сплавы титановые. Метод определения водорода

ГОСТ 25706 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования

ГОСТ 25947 Сплавы твердые спеченные. Метод определения удельного электрического сопротивления

ГОСТ 27265 Проволока сварочная из титана и титановых сплавов. Технические условия

ГОСТ 28052 Титан и титановые сплавы. Методы определения кислорода

ГОСТ Р 2.005 Единая система конструкторской документации. Термины и определения

ГОСТ Р 8.563 Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений

ГОСТ Р 8.568 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ Р 8.748 (ИСО 14577-1:2002) Государственная система обеспечения единства измерений. Металлы и сплавы. Измерение твердости и других характеристик материалов при инструментальном индентировании. Часть 1. Метод испытаний

ГОСТ Р 56474 Системы космические. Контроль неразрушающий физико-механических свойств материалов и покрытий космической техники методом динамического индентирования. Общие требования

ГОСТ Р 57558 Аддитивные технологические процессы. Базовые принципы. Часть 1. Термины и определения

ГОСТ Р 57586 Изделия, полученные методом аддитивных технологических процессов. Общие требования

ГОСТ Р 57587 Изделия, полученные методом аддитивных технологических процессов. Методы контроля и испытаний

ГОСТ Р 57588 Аддитивные технологии. Оборудование для аддитивных технологических процессов. Общие требования

ГОСТ Р 58418 Аддитивные технологии. Металлические порошки и проволоки. Виды дефектов. Классификация, термины и определения

ГОСТ Р 58598 Аддитивные технологии. Виды и методы неразрушающего контроля изделий

ГОСТ Р 58600 Аддитивные технологии. Неразрушающий контроль металлических изделий, изготовленных методами аддитивных технологий. Основные положения

ГОСТ Р 59038 Аддитивные технологии. Подтверждение качества и свойств металлических изделий

ГОСТ Р ИСО 17637 Контроль неразрушающий. Визуальный контроль соединений, выполненных сваркой плавлением

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 2.005, ГОСТ Р 57558, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **электронно-лучевая наплавка проволокой;** ЭЛНП: Разновидность процесса прямого подвода энергии и материала, в котором в качестве внешнего источника используется электронный луч, в качестве материала — проволока.

3.2

образец-свидетель: Образец, изготовленный в одном технологическом цикле с синтезируемым изделием, используемый для оценки свойств изделий, в том числе методами разрушающего контроля.

[ГОСТ Р 59036—2020, пункт 3.2]

3.3

постобработка: Комплекс операций по обработке изделия для придания ему необходимых свойств, входящий в многошаговый процесс.

[ГОСТ Р 57558—2017, пункт 2.5.6]

3.4

производственная партия: Набор деталей, изготовленных из одного сырья, из одной серии деталей с использованием системы аддитивного производства (АП) и постобработки (при необходимости), по единому производственному техническому заданию.

Примечание — Система АП может включать в себя одну или несколько установок АП и/либо установок постобработки по согласованию между поставщиком АП и потребителем.

[ГОСТ Р 57558—2017, пункт 2.3.12]

4 Технические требования

4.1 Основные параметры и свойства

4.1.1 Изделия должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, ДС на конкретные виды изделий и комплекту КД, согласованной изготовителем и потребителем, и изготавливаться по технологической документации, утвержденной в установленном в организации порядке.

4.1.2 Изделия изготавливают методом ЭЛНП из марок титановых сплавов, приведенных в приложении А.

4.1.3 Химический состав материала изделий должен соответствовать ГОСТ 19807, ГОСТ 27265 или иным ДС на титановые сплавы.

4.1.4 При разработке ДС и КД, в том числе технических условий (ТУ) на конкретный вид изделий, номенклатуру контролируемых параметров определяют в зависимости от группы назначения изделия в соответствии с ГОСТ Р 57586, конструктивного исполнения, материала и условий эксплуатации изделия с учетом ДС, принятых у изготовителя.

4.1.5 Механические свойства материала изделий, изготовленных методом ЭЛНП из титановой проволоки, определяемые на образцах, вырезанных из припуска изделия или из образцов-свидетелей (если иное не установлено в требованиях КД), должны соответствовать требованиям таблицы А.1.

4.1.6 Наличие трещин, раковин, расслоений, инородных включений на поверхности изготовленных изделий, а также после постобработки не допускается.

4.1.7 В зависимости от назначения и условий эксплуатации изделия могут поставляться без дополнительной постобработки или после дополнительной постобработки [механической и (или) высокотемпературной газостатической и (или) термической]. Постобработка должна обеспечивать требования, установленные в ДС и КД на конкретный вид изделий.

4.1.8 Контроль качества изделий на этапе освоения производства следует выполнять в соответствии с ГОСТ Р 59038.

4.1.9 По согласованию с потребителем изготовленные методом ЭЛНП изделия должны соответствовать требованиям стойкости к внешним воздействующим факторам (при наличии) для заданных режимов и продолжительности воздействия.

4.1.10 Технические требования к изготовлению изделий ЭЛНП устанавливают в КД (ТУ) на изделие.

4.2 Требования к сырью и материалам

4.2.1 Изделия должны быть изготовлены методом ЭЛНП на оборудовании, соответствующем ГОСТ Р 57588, из титановой проволоки, состав и свойства которой должны соответствовать требованиям, установленным в документе на поставку.

4.2.2 Исходное сырье должно подвергаться входному контролю у изготовителя в соответствии с требованиями, установленными ГОСТ 24297. Классификация учитываемых видов дефектов проволоки на входном контроле — согласно ГОСТ Р 58418.

4.3 Комплектность

4.3.1 В комплект поставки входит единичное изделие или партия изделий, которая должна быть оформлена одним документом о качестве (паспортом, сертификатом и др.), содержащем информацию о соответствии характеристик изделия (партии) установленным требованиям. По согласованию с потребителем комплект поставки может быть дополнен:

- образцами-свидетелями;

- сопроводительными документами (КД, технической документацией, протоколами испытаний, другими документами на продукцию).

В одну партию допускается объединять изделия, изготовленные в одном или нескольких циклах ЭЛНП по одной управляющей программе из одного сырья с одинаковым химическим составом, соответствующим ДС на титановую проволоку при одинаковых условиях технологического процесса.

4.3.2 Объем партии определяется изготовителем.

4.3.3 Правила оформления документа, содержащего информацию о соответствии номенклатуры контролируемых параметров изделия установленным требованиям, устанавливаются в соответствии с ГОСТ Р 59038.

4.3.4 Документ, содержащий информацию о соответствии номенклатуры контролируемых параметров изделия установленным требованиям, должен содержать:

- наименование и обозначение изделия по КД;
- номер партии;
- количество единиц в партии;
- массу партии (нетто);
- дату изготовления;
- наименование изготовителя и/или товарный знак;
- адрес изготовителя;
- основные контролируемые параметры изделия;
- гарантийные обязательства;
- свидетельство о приемке;
- штамп (электронная подпись) отдела технического контроля (контроля качества) изготовителя.

4.3.5 При необходимости в документе о качестве могут быть указаны дополнительные сведения об изделии:

- сертификат на поставку проволоки;
- номер плавки и бухты проволоки;
- скорость подачи проволоки;
- скорость вращения стола;
- количество остановок процесса.

4.4 Маркировка

4.4.1 Каждое изделие должно иметь маркировку (клеймо, бирку или др.) в соответствии с КД (ДС) на конкретный вид изделий с указанием номера партии, порядкового номера изделия в партии, обозначения материала, даты изготовления и штампа отдела технического контроля (контроля качества) изготовителя.

4.4.2 Маркировку тары на конкретный вид изделий устанавливают в КД (ДС) в соответствии с ГОСТ 14192.

4.5 Упаковка

4.5.1 Упаковку изделий следует осуществлять в соответствии с КД (ДС) на конкретный вид изделий.

4.5.2 Изделия следует упаковывать в тару изготовителя. Количество изделий в таре — по усмотрению изготовителя.

4.5.3 При наличии требований к временной противокоррозионной защите и консервации упаковку изделий следует осуществлять в соответствии с ГОСТ 9.014.

5 Требования безопасности и охраны окружающей среды

5.1 Изделия (детали, заготовки) нетоксичны, негорючи, пожаро- и взрывобезопасны.

5.2 При проведении и организации работ по изготовлению изделий методом ЭЛНП следует соблюдать правила руководящих документов по охране труда, действующих у изготовителя.

5.3 Требования к оборудованию по обработке изделий должны соответствовать ГОСТ 12.2.003 и ГОСТ 12.2.061.

5.4 В помещениях по производству, обработке и работе с изделиями следует соблюдать требования [1], [2].

6 Правила приемки

6.1 Изделия предъявляют отделу технического контроля (ОТК) изготовителя или представителю потребителя к приемке производственными партиями.

6.2 Контроль качества поверхности, формы и размеров изделий, а также выявление несплошностей в их объеме проводится для каждой единицы изделия. Остальные показатели качества контролируют путем испытаний образцов, вырезанных из припуска изделия и (или) изготовленных отдельно (образцов-свидетелей).

6.3 Каждое изделие (партия) должно сопровождаться документом о качестве изделия (партии).

6.4 При необходимости в документ о качестве изделия включают сопроводительную документацию с результатами проводимых контрольных операций и проверок, подтверждаемых датами и подписями изготовителя, отдела технического контроля.

6.5 Количество образцов (вырезанных из припуска изделия или из образцов-свидетелей) должно быть достаточным для проведения всех видов испытаний, предусмотренных в ДС на конкретный вид изделий. Если в ДС отсутствуют указания о количестве образцов, необходимых для проведения испытаний, то их количество на каждый вид испытаний согласовывают с потребителем.

Требования к образцам устанавливают в ДС на конкретный вид изделий и метод испытания.

6.6 Изготовитель должен проводить приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания по ГОСТ 15.309.

6.7 Порядок проведения приемо-сдаточных, периодических и типовых испытаний должен быть указан в ТУ или ДС на конкретный вид изделий.

6.8 При получении результатов приемо-сдаточных испытаний, не соответствующих требуемым значениям хотя бы по одному из показателей, проводят повторное испытание на удвоенном количестве проб, взятых из той же партии.

6.9 В случае повторных приемо-сдаточных испытаний, не соответствующих требуемым значениям, всю партию изделий бракуют и направляют в изолятор брака до принятия решения о дальнейшем использовании.

6.10 При получении несоответствия размеров изделий заданным требованиям допускается повторное наплавление проволоки для ненагруженных давлением частей с последующей постобработкой (при необходимости).

6.11 Дефекты, выявленные в ходе испытаний изделий, а также обнаруженные при контроле качества изделий на любом этапе производства по технологии ЭЛНП, должны быть проанализированы изготовителем для дальнейшего совершенствования технологического процесса.

6.12 При проведении приемо-сдаточных, периодических и типовых испытаний изготовитель может привлекать организации, испытательные лаборатории (центры), которые аккредитованы на данные виды испытаний.

7 Методы контроля (испытаний)

7.1 Контроль химического состава материала изделий проводят на образцах, вырезанных из припуска изделия, или на изготовленных отдельно образцах-свидетелях. Отбор и подготовку проб для определения химического состава изделий проводят по ГОСТ 24231.

Химический состав титановых сплавов должен соответствовать требованиям ГОСТ 19807. Химический состав титановых сплавов определяют методами по ГОСТ 19863.1 — ГОСТ 19863.16 или спектральным методом по ГОСТ 23902. Допускается использовать другие аттестованные методики, не уступающие по точности требованиям ГОСТ 19863.1 — ГОСТ 19863.16 и ГОСТ 23902.

При наличии разногласий химический состав определяют по ГОСТ 19863.1 — ГОСТ 19863.16.

Содержание водорода определяют методом вакуум-нагрева по ГОСТ 24956 или спектральным методом по ДС. Содержание кислорода определяют по ГОСТ 28052 методом восстановительного плавления в потоке инертного газа-носителя. Содержание углерода определяют по ГОСТ 9853.3.

7.2 Изделия после изготовления должны проходить визуальный контроль невооруженным глазом и (или) с применением визуально-оптических приборов (луп с увеличением от $2^{\times}$ до $7^{\times}$ по ГОСТ 25706) на отсутствие дефектов материала — трещин, раковин, расслоений, инородных включения и других дефектов. Визуальный контроль всех доступных поверхностей изделия следует проводить до проведения контроля методами неразрушающего контроля, а также после устранения дефектов (при их

наличии). Если контролируемое изделие подлежит термической обработке, контроль проводят после ее выполнения.

7.3 На необрабатываемых поверхностях рисунок перемещения электронного луча в виде ступеней не является браковочным признаком. Размер ступеней не должен превышать половины поля допуска на соответствующий размер. На обрабатываемых поверхностях изделий единичные раковины не являются браковочным признаком при условии, что они будут удалены в процессе дальнейшей механической обработки, на необрабатываемых поверхностях раковины не допускаются.

7.4 Шероховатость поверхности изделия контролируют профилометрами-профилографами по ГОСТ 19300 в соответствии с КД (ДС). Параметры и характеристики шероховатости должны соответствовать ГОСТ 2789.

7.5 Измерительный контроль размеров допускается проводить после визуального контроля или одновременно с ним. Контроль размеров и отклонений формы осуществляют с помощью средств измерений. Выбор конкретных средств измерений осуществляется в соответствии с требованиями КД и заявленными нормами точности.

7.6 Контроль на отсутствие дефектов изделий проводят визуально по ГОСТ Р ИСО 17637 или неразрушающими методами контроля (по согласованию с потребителем) по ГОСТ Р 58598. Выбор методов неразрушающего контроля в зависимости от типов дефектов, свойственных ЭЛНП в изделиях согласно ГОСТ Р 58600.

7.7 Контроль изделий на наличие внутренних дефектов в виде пористости, трещин и несплавлений проводят методами неразрушающего контроля изделий, указанными в ГОСТ Р 57587. Конкретный метод и объем неразрушающего контроля устанавливают в КД (ДС) изготовителя.

7.8 Контроль механических свойств материала изделия (детали, заготовки) проводят на образцах, вырезанных из припуска изделия или изготовленных отдельно (в случае невозможности вырезки). Зоны вырезки образцов назначаются с учетом требований КД. По возможности при первичном запуске зона вырезки образцов назначается из нескольких зон, различных по толщине изделия и условиям ЭЛНП. Если предусмотрена операция термической обработки изделия, образцы для определения механических свойств должны предварительно пройти операцию термической обработки совместно с изделием.

7.9 Контроль механических свойств проводят по ГОСТ 25.502, ГОСТ 25.503, ГОСТ 25.506, ГОСТ 1497, ГОСТ 2999, ГОСТ 3248, ГОСТ 3565, ГОСТ 9012, ГОСТ 9013, ГОСТ 9454, ГОСТ 9651, ГОСТ 10145, ГОСТ 11150, ГОСТ 14019, ГОСТ 22706, ГОСТ 22848, ГОСТ Р 8.748 и другим ДС. Допускается по согласованию с потребителем контроль твердости и модуля упругости (модуля Юнга) проводить по ГОСТ Р 56474.

7.10 Контроль физических свойств материала изделия проводят на образцах-свидетелях по ГОСТ 20018, ГОСТ 25947, ГОСТ Р 8.748 и другим ДС.

7.11 Контроль эксплуатационных свойств определяют на образцах-свидетелях по ГОСТ 9.909, ГОСТ 6130, ГОСТ 24054 и другим ДС, согласованным с потребителем.

7.12 Контроль массы изделий после ЭЛНП осуществляют взвешиванием при указании в КД допустимого отклонения массы. Масса заготовок должна соответствовать требованиям технологического процесса и КД.

7.13 Контроль прочих характеристик проводят в соответствии с национальными и межгосударственными стандартами или методиками (методами) измерений, аттестованными в соответствии с ГОСТ Р 8.563. Допускается по согласованию между изготовителем и потребителем проводить контроль характеристик другими методами контроля, обеспечивающими требуемую точность и достоверность результатов.

7.14 Средства измерений, используемые при проведении испытаний, должны быть поверены (откалиброваны) и иметь действующие свидетельства о поверке (сертификаты о калибровке, знаки поверки) в соответствии с порядком [3].

7.15 Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Изделия транспортируют в закрытой таре всеми видами транспорта в соответствии с требованиями, предъявляемыми к транспортированию данного вида изделий и в соответствии с правилами перевозки грузов на данном виде транспорта.

8.2 Условия транспортирования и хранения изделий должны обеспечивать сохранность качества изделий, предохранять их от загрязнения, механических повреждений, климатических факторов и деформации согласно требованиям ГОСТ 15150 и ГОСТ 23170.

9 Гарантии изготовителя

9.1 Изготовитель должен гарантировать соответствие изделий требованиям настоящего стандарта, ДС или КД (ТУ) при соблюдении правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

9.2 Гарантийный срок хранения устанавливается в ДС (ТУ) на конкретный вид изделий и исчисляется с момента приемки изделий ОТК изготовителя или представителем потребителя.

Приложение А
(обязательное)

Механические свойства материала изделий, изготовленных методом электронно-лучевой наплавки титановой проволоки

Таблица А.1

Марка материала изделий	Режим термической обработки	Температура испытания, °С	Механические свойства		
			По ГОСТ 1497		
			Временное сопротивление $\sigma_в$, Н/мм^2, не менее	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, Н/мм^2, не менее	Относительное удлинение δ, %, не менее
ВТ6-ЭЛНП	По КД (ДС)	20	780	680	9
		–196	1170	1070	6
ВТ6С-ЭЛНП		20	780	680	9
		–196	1170	1070	6
ВТ6св-ЭЛНП		20	580	490	7
		–196	980	880	5

Библиография

[1] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[2] Правила противопожарного режима в Российской Федерации (утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479)

[3] Порядок проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утвержден приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 31 июля 2020 г. № 2510)

УДК 669-1:006.354

ОКС 25.030
77.120.50

Ключевые слова: аддитивные технологии, изделия, титановые сплавы, электронно-лучевая наплавка, проволока

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 01.11.2024. Подписано в печать 20.11.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,48.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru