ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71758— 2024

Аддитивные технологии

ИЗДЕЛИЯ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕНИЯ

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. № 1577-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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аддитивные технологии

ИЗДЕЛИЯ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ МЕТОДОМ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО СПЛАВЛЕНИЯ

Общие технические условия

Additive technologies. Aluminum alloy products manufactured by laser-based powder bed fusion selective laser melting. General specifications

Дата введения — 2024—12—30

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на изделия из алюминиевых сплавов, изготовленные методом селективного лазерного сплавления (СЛС) 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 7727 Сплавы алюминиевые. Методы спектрального анализа

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 10145 Металлы. Метод испытания на длительную прочность

ГОСТ 11150 Металлы. Методы испытания на растяжение при пониженных температурах

ГОСТ 11739.1 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения оксида алюминия

ГОСТ 11739.2 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения бора

ГОСТ 11739.3 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения бериллия

ГОСТ 11739.4 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения висмута

ГОСТ 11739.5 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения ванадия

ГОСТ 11739.6 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения железа

ГОСТ 11739.7 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения кремния

ГОСТ 11739.8 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения калия

ГОСТ 11739.9 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения кадмия

ГОСТ 11739.10 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Метод определения лития

ГОСТ 11739.11 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения магния

ГОСТ 11739.12 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения марганца

ГОСТ 11739.13 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения меди

ГОСТ 11739.14 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения мышьяка

ГОСТ 11739.15 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Метод определения натрия

ГОСТ 11739.16 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения никеля

ГОСТ 11739.17 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения олова

ГОСТ 11739.18 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Метод определения свинца

ГОСТ 11739.19 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения сурьмы

ГОСТ 11739.20 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Метод определения титана

ГОСТ 11739.21 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения хрома

ГОСТ 11739.22 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения редкоземельных элементов и иттрия

ГОСТ 11739.23 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения циркония

ГОСТ 11739.24 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения цинка

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 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 23170 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

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 25706 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования

ГОСТ 25947 Сплавы твердые спеченные. Метод определения удельного электрического сопротивления

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 50965 Алюминий и сплавы алюминиевые. Метод определения водорода в твердом металле

ГОСТ Р 51780 Контроль неразрушающий. Методы и средства испытаний на герметичность. Порядок и критерии выбора

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 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 59184 Аддитивные технологии. Оборудование для селективного лазерного сплавления. Общие требования

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 **селективное лазерное сплавление;** СЛС: Разновидность процесса синтеза на подложке, в ходе которого изготовление деталей осуществляется путем послойного избирательного сплавления частиц металлопорошковой композиции лазерным лучом в среде защитного газа.

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 у изготовителя порядке.

4.1.2 Изделия изготавливают методом СЛС из марок алюминиевых сплавов, приведенных в приложении А.

4.1.3 В основной надписи КД на изделия в графе «материал» указывают обозначение материала в соответствии с техническими условиями (ТУ) на материал, изготовленный методом СЛС.

4.1.4 Химический состав материала изделий должен соответствовать ДС, в том числе ТУ, на металлопорошковую композицию (МПК) алюминиевого сплава.

Примечание — Допускается снижение концентрации легкоплавких элементов, типа магния и цинка, ниже границы нижнего предела МПК не более чем на 20 % с сохранением механических свойств.

4.1.5 При разработке ДС и КД, в том числе 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.

4.1.6 Механические свойства материала изделий, изготовленных методом СЛС из МПК алюминиевых сплавов, определяемые на образцах-свидетелях, должны соответствовать требованиям таблицы А.1.

4.1.7 Поверхность изделия должна быть очищена от остатков МПК и поддерживающих структур (при наличии). Поддерживающие структуры должны быть отделены от изделия механическим путем по согласованию с потребителем. На поверхности изделия не допускаются трещины, расслоения, загрязнения, смещения слоев.

4.1.8 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.

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

4.2 Требования к сырью и материалам

4.2.1 Изделия должны быть изготовлены методом СЛС на оборудовании, соответствующем ГОСТ Р 59184 из металлопорошковой композиции (МПК), состав и свойства которой должны соответствовать ТУ и (или) 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 МПК 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 (паспорт, сертификат 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, другими документами на продукцию).

4.3.2 Объем партии определяется изготовителем.

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

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 упаковка изделий 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 СЛС 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 проводят для каждой единицы партии изделий. Остальные показатели качества контролируют путем испытаний образцов-свидетелей.

6.3 Количество 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-свидетелей, необходимых для проведения испытаний, то количество образцов-свидетелей на каждый вид испытаний согласовывается с потребителем.

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

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

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

6.6 При получении неудовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний хотя бы по одному из контролируемых параметров, проводят повторные испытания по этому параметру на удвоенном количестве образцов-свидетелей, взятых из той же партии.

6.7 В случае повторных неудовлетворительных испытаний вся партия изделий бракуется и направляется в изолятор брака до принятия решения о дальнейшем использовании.

6.8 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 проводится по требованию потребителя на образцах-свидетелях. Отбор и подготовку проб для определения химического состава изделий проводят по ГОСТ 24231.

7.2 Химический состав алюминиевых сплавов определяют химическим методом по ГОСТ 11739.1 — ГОСТ 11739.24 или спектральным методом по ГОСТ 7727. Допускается использовать другие аттестованные методики, не уступающие по точности требованиям ГОСТ 11739.1 — ГОСТ 11739.24 и ГОСТ 7727.

При наличии разногласий химический состав определяют по ГОСТ 11739.1 — ГОСТ 11739.24.

Содержание водорода определяют методом вакуум-нагрева по ГОСТ Р 50965 или другим методом по точности не уступающем методу вакуум-нагрева.

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

7.4 Шероховатость поверхности изделий контролируют профилометрами-профилографами по ГОСТ 19300 в соответствии с КД (ДС). При невозможности непосредственного измерения шероховатости на изделии, допускается измерение шероховатости на образце-свидетеле, соответствующем по геометрии и положению относительно платформы построения требуемому участку изделия. 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 СЛС 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. Конкретные методы и объем неразрушающего контроля устанавливают в КД (ДС) изготовителя.

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

7.9 Контроль механических свойств изделий проводят на образцах-свидетелях 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 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 эксплуатационных свойств определяют на образцах-свидетелях по ГОСТ 9.909, ГОСТ 6130, ГОСТ 24054, ГОСТ Р 51780 и другим ДС, согласованным с потребителем.

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

7.12 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.

7.13 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].

7.14 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 селективного лазерного сплавления из металлопорошковой композиции алюминиевых сплавов, при нормальной температуре

Таблица А.1

Марка материала изделий	Вид термической обработки	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
РС-300	Отжиг	235	150	8,0
РС-320	Закалка и искусственное старение	340	270	3,0
	Отжиг	390	220	4,0
РС-356	Отжиг	250	160	11,0
РС-553	Отжиг	460	430	9,0
	Неполный отжиг	445	420	14,0

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
77.120.10

Ключевые слова: аддитивные технологии, изделия, алюминиевые сплавы, селективное лазерное сплавление, металлопорошковая композиция

Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 01.11.2024. Подписано в печать 19.11.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,18.

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