|  |
| --- |
|  |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ (ЕАСС) EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION (EASC)** | | | |  | **МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ** | **ГОСТ 21631 –**  **202**  *проект, первая редакция* |   **ЛИСТЫ ИЗ АЛЮМИНИЯ  И АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ**  **Технические условия**  *Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения*  **Минск**  **Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации**  **202** |

**Предисловие**

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

**Сведения о стандарте**

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ ЛЕГКИХ СПЛАВОВ» (ОАО «ВИЛС»), Обществом с ограниченной ответственностью «Институт Легких Материалов и Технологий» (ООО «ИЛМиТ»), Ассоциацией «Объединение производителей, поставщиков и потребителей алюминия»

2 ВНЕСЕН МТК 099 «Алюминий»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № от )

За принятие проголосовали:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
|  |  |  |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от г. № межгосударственный стандарт ГОСТ 21631−202\_ введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с \_\_\_\_\_\_\_

5 ВЗАМЕН ГОСТ 21631―76

© ФГБУ «РСТ», 2022

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.*

*В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты».*

**Содержание**

1 Область применения 1

2 Нормативные ссылки 1

3 Классификация 4

4 Сортамент 6

5 Технические требования 20

6 Правила приемки 41

7 Методы испытаний 43

8 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение 46

Приложение А (справочное) Расчет теоретической массы 1 м листа 47

Приложение Б (справочное) Значение плотности алюминиевых сплавов

для расчета теоретической массы 1 м листа 50

Приложение В (обязательное) Методика определения толщины и качества

плакировки на полуфабрикатах из алюминиевых сплавов………. 53

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ**

**ЛИСТЫ ИЗ АЛЮМИНИЯ   
И АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ  
Технические условия**

Sheets of aluminium and aluminium alloys. Specifications

**Дата введения —**

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на листы из алюминия и алюминиевых сплавов общего и специального назначения.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 9.510 Единая система защиты от коррозии и старения. Полуфабрикаты из алюминия и алюминиевых сплавов. Общие требования к временной противокоррозионной защите, упаковке, транспортированию и хранению

ГОСТ 166 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 1131 Сплавы алюминиевые деформируемые в чушках. Технические   
условия

ГОСТ 1497 Металлы. Методы испытаний на растяжение

ГОСТ 2789 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 3118 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия

ГОСТ 3221 Алюминий первичный. Методы спектрального анализа

ГОСТ 3749 Угольники поверочные 90°. Технические условия

ГОСТ 4328 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 4461 Реактивы. Кислота азотная. Технические условия

ГОСТ 4784 Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки

ГОСТ 5009 Шкурка шлифовальная тканевая. Технические условия

ГОСТ 5378 Угломеры с нониусом. Технические условия

ГОСТ 6456 Шкурка шлифовальная бумажная. Технические условия

ГОСТ 6507 Микрометры. Технические условия

ГОСТ 6709[[1]](#footnote-1) Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 7502 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7727 Сплавы алюминиевые. Методы спектрального анализа

ГОСТ 8026 Линейки поверочные. Технические условия

ГОСТ 10484 Реактивы. Кислота фтористоводородная. Технические условия

ГОСТ 11069 Алюминий первичный. Марки

ГОСТ 11701 Металлы. Методы испытаний на растяжение тонких листов   
и лент

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. Метод   
определения калия

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 11739.19 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 12026 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

ГОСТ 12697.1 Алюминий. Методы определения ванадия

ГОСТ 12697.2 Алюминий. Методы определения магния

ГОСТ 12697.3 Алюминий. Методы определения марганца

ГОСТ 12697.4 Алюминий. Метод определения натрия

ГОСТ 12697.5 Алюминий. Метод определения хрома

ГОСТ 12697.6 Алюминий. Методы определения кремния

ГОСТ 12697.7 Алюминий. Методы определения железа

ГОСТ 12697.8 Алюминий. Методы определения меди

ГОСТ 12697.9 Алюминий. Методы определения цинка

ГОСТ 12697.10 Алюминий. Методы определения титана

ГОСТ 12697.11 Алюминий. Методы определения свинца

ГОСТ 12697.12 Алюминий. Методы определения мышьяка

ГОСТ 18300[[2]](#footnote-2)Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

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

ГОСТ 24047 Полуфабрикаты из цветных металлов и их сплавов. Отбор проб для испытания на растяжение

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

ГОСТ 25086 Цветные металлы и их сплавы. Общие требования к методам анализа

ГОСТ 26877 Металлопродукция. Методы измерений отклонений формы

Примечание ― При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (www.easc.by) или по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

**3 Классификация**

3.1 Листы подразделяют:

а) по способу изготовления:

1) на неплакированные – без дополнительного обозначения;

2) с технологической плакировкой – Б;

3) с нормальной плакировкой – А;

4) с утолщенной плакировкой – У;

б) по состоянию материала:

1) на листы без термической обработки – без дополнительного обозначения;

Примечание – Листы, изготовляемые без термической обработки, кроме листов из сплава марки ВД1, допускается подвергать отжигу.

2) отожженные – М;

3) четвертьнагартованные (Н1)

Примечание – Отожженные листы, допускается изготавливать без термической обработки, если они удовлетворяют требованиям, предъявляемым к отожженным листам по механическим свойствам, качеству поверхности и неплоскостности. Такие листы маркируют буквой М в скобках – (М).

4) полунагартованные – Н2;

5) нагартованные – Н;

6) закаленные и естественно состаренные – Т;

7) закаленные и искусственно состаренные – Т1;

8) нагартованные после закалки и естественного старения – ТН;

в) по качеству отделки поверхности:

1) на листы обычной отделки – без дополнительного обозначения;

2) повышенной отделки – П;

3) высокой отделки – В.

Примечания

1 Обозначение качества отделки поверхности П и В ставится после обозначения настоящего стандарта (или после года утверждения настоящего стандарта).

2 Листы с высокой отделкой поверхности изготавливают из алюминия марок А7, А6, А5, А0, АД00, АД0, АД1, АД и алюминиевых сплавов марок АМц, АМг2, а листы с повышенной и обычной отделкой поверхности изготавливают из всех марок алюминия и алюминиевых   
сплавов.

3 Листы высокой отделки поверхности изготавливают толщиной до 4,0 мм.

г) по точности изготовления:

1) на листы нормальной точности по толщине, ширине, длине – без дополнительного обозначения;

2) повышенной точности по толщине, ширине, длине, или одному или двум из указанных параметров – П.

**4 Сортамент**

4.1 Толщина листов, предельные отклонения в зависимости от толщины и ширины листов и точности их изготовления должны соответствовать указанным в таблице 1.

Таблица 1

В миллиметрах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Толщина листа | Предельное отклонение по толщине при ширине листа | | | | | | | | | | | |
| 600 | | Св. 600 до  1000 включ. | | Св. 1000 до 1400 включ. | | Св. 1400 до 1800 включ. | | Св. 1800 до 2000 включ. | | Св. 2000 до 2500 | Свыше 2500 до 2800 |
| Повышенной точности | Нормальной точности | Повышенной точности | Нормальной точности | Повышенной точности | Нормальной точности | Повышенной точности | Нормальной точности | Повышенной точности | Нормальной точности | Нормальной точности | Нормальной точности |
| 0,3 | ‒0,04 | ‒0,05 | ‒0,06 | ‒0,08 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 0,4 | ‒0,04 | ‒0,05 | ‒0,06 | ‒0,08 | ‒0,10 | ‒0,12 | - | - | - | - | - | - |
| 0,5 | ‒0,04 | ‒0,05 | ‒0,06 | ‒0,08 | ‒0,10 | ‒0,12 | ‒0,10 | ‒0,12 | - | - | - | - |
| 0,6 | ‒0,05 | ‒0,06 | ‒0,08 | ‒0,10 | ‒0,10 | ‒0,12 | ‒0,11 | ‒0,13 | - | - | - | - |
| 0,7 | ‒0,05 | ‒0,06 | ‒0,08 | ‒0,10 | ‒0,10 | ‒0,12 | ‒0,11 | ‒0,13 | - | - | - | - |
| 0,8 | ‒0,06 | ‒0,08 | ‒0,10 | ‒0,12 | ‒0,12 | ‒0,13 | ‒0,12 | ‒0,14 | ‒0,14 | ‒0,16 | - | - |
| 0,9 | ‒0,06 | ‒0,08 | ‒0,10 | ‒0,12 | ‒0,12 | ‒0,13 | ‒0,12 | ‒0,14 | ‒0,14 | ‒0,16 | - | - |
| 1,0 | ‒0,08 | ‒0,10 | ‒0,12 | ‒0,15 | ‒0,14 | ‒0,16 | ‒0,15 | ‒0,17 | ‒0,16 | ‒0,18 | - | - |
| 1,2 | ‒0,08 | ‒0,10 | ‒0,12 | ‒0,15 | ‒0,14 | ‒0,16 | ‒0,15 | ‒0,17 | ‒0,18 | ‒0,20 | -0,25 | - |
| 1,5 | ‒0,10 | ‒0,15 | ‒0,14 | ‒0,20 | ‒0,18 | ‒0,22 | ‒0,20 | ‒0,25 | ‒0,24 | ‒0,26 | -0,30 | - |
| 1,6 | ‒0,10 | ‒0,15 | ‒0,14 | ‒0,20 | ‒0,18 | ‒0,22 | ‒0,22 | ‒0,25 | ‒0,24 | ‒0,26 | -0,32 | - |
| 1,8 | ‒0,10 | ‒0,15 | ‒0,16 | ‒0,20 | ‒0,20 | ‒0,22 | ‒0,22 | ‒0,25 | ‒0,24 | ‒0,26 | -0,34 | - |
| 1,9 | ‒0,10 | ‒0,15 | ‒0,16 | ‒0,20 | ‒0,20 | ‒0,22 | ‒0,22 | ‒0,25 | ‒0,24 | ‒0,26 | -0,36 | - |

*Окончание таблицы 1*

В миллиметрах

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Толщина листа | Предельное отклонение по толщине при ширине листа | | | | | | | | | | | |
| 600 | | Св. 600 до  1000 включ. | | Св. 1000 до 1400 включ. | | Св. 1400 до 1800 включ. | | Св. 1800 до 2000 включ. | | Св. 2000 до 2500 | Свыше 2500 до 2800 |
| Повышенной точности | Нормальной точности | Повышенной точности | Нормальной точности | Повышенной точности | Нормальной точности | Нормальной точности | Нормальной точности | Повышенной точности | Нормальной точности | Симметричные отклонения | Симметричные отклонения |
| 2,0 | ‒0,10 | ‒0,15 | ‒0,16 | ‒0,20 | ‒0,20 | ‒0,24 | ‒0,24 | ‒0,26 | ‒0,25 | ‒0,27 | -0,38 | - |
| 2,5 | ‒0,12 | ‒0,20 | ‒0,18 | ‒0,25 | ‒0,22 | ‒0,28 | ‒0,26 | ‒0,29 | ‒0,28 | ‒0,30 | -0,38 | - |
| 3,0 | ‒0,14 | ‒0,25 | ‒0,20 | ‒0,30 | ‒0,26 | ‒0,30 | ‒0,28 | ‒0,34 | ‒0,33 | ‒0,35 | -0,42 | - |
| 3,5 | ‒0,16 | ‒0,25 | ‒0,22 | ‒0,30 | ‒0,28 | ‒0,32 | ‒0,30 | ‒0,35 | ‒0,34 | ‒0,36 | -0,45 | - |
| 4,0 | ‒0,18 | ‒0,25 | ‒0,24 | ‒0,30 | ‒0,32 | ‒0,35 | ‒0,34 | ‒0,36 | ‒0,35 | ‒0,37 | -0,48 | - |
| 4,5 | ‒0,20 | ‒0,25 | ‒0,26 | ‒0,30 | ‒0,34 | ‒0,35 | ‒0,34 | ‒0,36 | ‒0,35 | ‒0,37 | -0,50 | - |
| 5,0 | ‒0,24 | ‒0,30 | ‒0,30 | ‒0,35 | ‒0,34 | ‒0,36 | ‒0,35 | ‒0,37 | ‒0,36 | ‒0,38 | -0,52 | -0,56 |
| 5,5 | ‒0,24 | ‒0,30 | ‒0,30 | ‒0,35 | ‒0,34 | ‒0,36 | ‒0,35 | ‒0,37 | ‒0,36 | ‒0,38 | -0,55 | -0,60 |
| 6,0 | ‒0,28 | ‒0,30 | ‒0,35 | ‒0,40 | ‒0,38 | ‒0,41 | ‒0,40 | ‒0,42 | ‒0,41 | ‒0,43 | -0,58 | -0,62 |
| 6,5 | ‒0,28 | ‒0,30 | ‒0,35 | ‒0,40 | ‒0,38 | ‒0,41 | ‒0,40 | ‒0,42 | ‒0,41 | ‒0,43 | -0,60 | -0,65 |
| 7,0 | -0,28 | -0,30 | ‒0,35 | -0,40 | -0,40 | -0,42 | -0,41 | -0,43 | -0,42 | -0,44 | -0,62 | -0,68 |
| 7,5 | -0,28 | -0,30 | -0,35 | -0,40 | -0,40 | -0,42 | -0,41 | -0,43 | -0,42 | -0,44 | -0,65 | -0,70 |
| 8,0 | -0,33 | -0,35 | -0,40 | -0,45 | -0,44 | -0,46 | -0,45 | -0,47 | -0,46 | -0,48 | 0,70 | -0,75 |
| 8,5 | -0,33 | -0,35 | -0,40 | -0,45 | -0,44 | -0,46 | -0,45 | -0,47 | -0,46 | -0,48 | -0,72 | -0,78 |
| 9,0 | -0,33 | -0,35 | -0,40 | -0,45 | -0,45 | -0,47 | -0,46 | -0,48 | -0,47 | -0,49 | -0,75 | -0,80 |
| 9,5 | -0,33 | -0,35 | -0,40 | -0,45 | -0,45 | -0,47 | -0,46 | -0,48 | -0,47 | -0,49 | -0,80 | -0,85 |
| 10,0 | -0,38 | -0,40 | -0,45 | -0,50 | -0,48 | -0,50 | -0,48 | -0,50 | -0,48 | -0,50 | -0,85 | -0,90 |
| 10,5 | -0,38 | -0,40 | -0,45 | -0,50 | -0,48 | -0,50 | -0,48 | -0,50 | -0,48 | -0,50 | -0,90 | -0,95 |
| Примечания  1 Предельные отклонения по толщине листов отожженных и без термической обработки толщиной 5 мм и более из сплавов марок АМгЗ, АМг5, Мг6 и 1565ч устанавливают ±5 % номинальной толщины.  2 При изготовлении листов с промежуточными размерами по толщине, предельные отклонения по толщине листа для этих размеров принимают, как для ближайшего меньшего размера.  3 По согласованию между изготовителем и потребителем листы толщиной от 1,2 мм до 10,5 мм шириной до 2000 мм изготовляют с симметричными предельными отклонениями по толщине при соответствии полю допуска, указанному в настоящей таблице | | | | | | | | | | | | |

4.1.1 Теоретическую массу одного погонного метра листа *М*теор, кг, вычисляют по формуле

(1)

где *Н*max и *В*max ― наибольшие предельные размеры по толщине и ширине соответственно, мм;

*Н*min и *В*min ― наименьшие предельные размеры по толщине и ширине соответственно, мм;

γ ― плотность алюминиевого сплава, г/см3.

Теоретическую массу одного погонного метра листа, вычисленную при плотности 2,85 г/см3, определяют в соответствии с таблицами А.1 ‒ А.5 (приложение А).

Для вычисления теоретической массы листов из других алюминиевых сплавов следует использовать значения их плотности, приведенные в таблице Б.1 (приложение Б).

4.2 Размеры листов в зависимости от марки сплава, плакировки и состояния материала должны соответствовать значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Состояние материала листов | Марка алюминия и алю-миниевого сплава и  плакировка | Толщина листа, мм | Ширина листа, мм | Длина  листа, мм |
| Без термической обработки | А7, А6, А5, А0, АД0, АД1, АД00, АД | От 2,5 до 10,5 включ. | .  От 600 до  2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| АМц, АМцС, АМг2, АМг3, АМг5, АМг6, АМг6Б, 1565ч, АВ, Д1А, Д16, Д16А, Д16Б, В95А, В95-1, В95-1А, В95-2, В95-2А, ВД1А, ВД1Б, ВД1, АКМА | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |

*Продолжение таблицы 2*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Состояние материала листов | Марка алюминия и алюминиевого сплава и  плакировки | Толщина  листа, мм | Ширина листа, мм | Длина  листа, мм |
|  | 1915 |  | От 1200 до2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| Отожженные | А7, А6, А5, А0, АД0, АД1, АД00, АД, АМц, АМцС, АВ, АМг2 | От 0,3 до 10,5 включ. | От 600 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| АМг3, АМг5, АМг6, АМг6Б | Св. 0,5 до 10,5 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| АМг6У | Св. 2,0 до 6,0 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| 1565ч | От 0,7 до 10,5 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| 1580, 1581 | От 1,0 до 10,5 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| Д12 | От 0,5 до 4,0 включ. | От 1200 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| Д1А, Д16Б, Д16, Д16А | От 0,5 до 10,5 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |

*Продолжение таблицы 2*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Состояние материала листов | Марка алюминия и алюминиевого сплава и  плакировки | Толщина  листа, мм | Ширина листа, мм | Длина  листа, мм |
| Отожженные | Д16У | От 0,5 до 4,0 включ. | От 1200 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| В95А | От 0,5 до 10,5 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| В95-1, В95-1А, В95-2, В95-2А, В95-2Б, АКМБ, АКМА, АКМ | От 1,0 до 10,5 включ. | От 1200 до 1500 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| ВД1А, ВД1, ВД1Б | От 0,5 до 10,5 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| 1915 | От 1,0 до 4,5 включ. | От 1200 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| Четвертьнагартованные | 1565ч | От 2,0 до 10,5 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 |
| Полунагартованные | А7, А6, А5, А0, АД0, АД1, АД00, АД | От 0,8 до 4,5 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| АМц, АМцС, АМг2, АМг3 | От 0,5 до 5,0 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| 1565ч | От 2,0 до 10,5 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| 1580 | От 1,5 до 6,0 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| Д12 | От 0,5 до 4,0 включ. | От 1200 до 2800 включ. | От 3000 до 12000 включ. |

*Продолжение таблицы 2*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Состояние материала листов | Марка алюминия и алюминиевого сплава и  плакировки | Толщина листа, мм | Ширина листа, мм | Длина  листа, мм |
| Нагартованные | А7, А6, А5, А0, АД0, АД1, АД00, АД | От 0,3 до 10,5 включ. | От 600 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| ММ | От 1,0 до 4,5 включ. | От 1000 до 1500 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| АМц, АМцС, АМг2, 1407 | От 0,5 до 4,0 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| ВД1Б, ВД1А, ВД1, АКМА | От 0,8 до 5,0 включ. | От 1000 до 1500 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| Закаленные и естественно состаренные | АВ, Д1А, Д16Б, Д16, Д16А | От 0,5 до 10,5 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| Д16У | От 0,5 до 4,0 включ. | От 1200 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| Д19А | От 0,5 до 10,5 включ. | От 600 до 2800 включ. | От 2000 до 122000 включ. |
| В95-1, В95-1А, В95-2, В95-2А, ВД1А, ВД1, ВД1Б, АКМА | От 0,5 до 10,5 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| 1915 | От 1,0 до 10,5 включ. | От 1200 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |

*Окончание таблицы 2*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Состояние материала листов | Марка алюминия и алюминиевого сплава и  плакировки | Толщина листа, мм | Ширина листа, мм | Длина  листа, мм |
| Закаленные и искусственно состаренные | АВ | От 0,5 до 10,5 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| В95А | От 0,5 до 10,5 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |
| Нагартованные после закалки и естественного старения | Д16Б, Д16, Д16А | От 1,5 до 7,5 включ. | От 1000 до 2800 включ. | От 2000 до 12000 включ. |

4.3 Предельные отклонения по ширине листов в зависимости от их толщины должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

В миллиметрах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Толщина листа | Ширина листа | Предельное отклонение по ширине листа, не более | |
| повышенной точности | нормальной точности |
| До 5,0 включ. | До 1000 включ | +6,0 | +8,0 |
| От. 1000 до 2000 включ. | ― | +10 |
| Св. 2000 | ― | +20 |
| Св. 5,0 | До 1000 включ | +10 | +12 |
| От 1000 до 2000 | ― | +15 |
| Св. 2000 | ― | +30 |
| Примечания  1 Допускается изготовление листов длиной свыше 4000 мм без обрезки кромок уширенными по сравнению с номинальными размерами:  с шириной до 2000 мм при толщине до 4,0 мм – не более чем на 25 мм, при толщине свыше 4,0 мм – не более чем на 40 мм;  с шириной свыше 2000 мм при толщине до 4,0 мм включительно – не более чем на 40 мм, при толщине свыше 4,0 мм – не более чем на 60 мм.  2 Допускается изготовление листов из алюминия всех марок и алюминиевых сплавов марок АМц, АМг2 длиной свыше 2000 мм без обрезки кромок уширенными по сравнению с номинальными размерами:  с шириной до 2000 мм при толщине свыше 5,0 мм - не более чем на 60 мм;  с шириной свыше 2000 мм при толщине свыше 5,0 мм - не более чем на 100 мм.  3 Предельные отклонения по ширине листов повышенной точности шириной свыше 1000 мм устанавливаются по согласованию изготовителя и потребителя. | | | |

4.4 Листы поставляют мерной длины или кратной мерной в пределах длин, указанных в таблице 2, с интервалом 500 мм. Предельные отклонения по длине листов, в зависимости от их толщины, должны соответствовать значениям, указанным в таблице 4.

По согласованию между потребителем и изготовителем допускается изготовление листов с интервалом по длине, отличным от 500 мм.

Таблица 4

В миллиметрах

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Толщина листа | Длина листа | Предельное отклонение по длине, не более | |
| повышенной точности | нормальной точности |
| От 0,3 до 3,5 включ. | От 2000 до 7200 включ. | +8,0 | +20,0 |
| Св. 3,5 до 10,5 включ. | ― | +25,0 |
| От 0,3 до 10,5 включ. | Св. 7200 до 12000 | ― | +100,0 |

4.5 По согласованию изготовителя с потребителем допускается изготавливать листы с отклонениями от номинальных геометрических размеров, отличающимися от требований настоящего стандарта.

4.6 Допускается в партии 10 % листов, имеющих минусовые отклонения от номинальных размеров по ширине и длине не более 10 %.

4.7 По требованию потребителя допускается изготовление листов с минусовыми отклонениями от номинальных размеров.

4.8 Примеры условных обозначений:

Лист из алюминиевого сплава марки АМг2 в отожженном состоянии, толщиной 0,7 мм, шириной 1200 мм, длиной 2000 мм, повышенной точности изготовления, высокой отделки поверхности:

*Лист АМг2.М 0,7П×1200П×2000П ГОСТ 21631-\_\_\_\_.В*

Лист из алюминия марки АД1, без термической обработки, толщиной 5 мм, шириной 1000 мм, длиной 2000 мм, нормальной точности изготовления, обычной отделки поверхности:

*Лист АД1 5×1000×2000 ГОСТ 21631-\_\_\_\_*

Лист из алюминия марки АД1, отожжённый, толщиной 5 мм, шириной 1200 мм, длиной 2000 мм, нормальной точности изготовления, повышенной отделки поверхности:

*Лист АД1.М 5×1200×2000 ГОСТ 21631-\_\_\_\_.П*

Лист из алюминия марки АД1, полунагартованный, толщиной 5 мм, шириной 1000 мм, длиной 2000 мм, повышенной точности изготовления по толщине и ширине:

*Лист АД1.Н2 5П×1000П×2000 ГОСТ 21631-\_\_\_\_.П*

Лист из алюминиевого сплава марки Д16 с технологической плакировкой, нагартованный после закалки и естественного старения, толщиной 2 мм, шириной 1200 мм, длиной 2000 мм, нормальной точности изготовления, повышенной отделки поверхности:

*Лист Д16.Б.ТН 2×1200×2000 ГОСТ 21631-\_\_\_\_.П*

Лист из алюминиевого сплава марки Д16 с технологической плакировкой, нагартованный после закалки и естественного старения, толщиной 2 мм, шириной 1200 мм, длиной 2000 мм, повышенной точности изготовления по толщине:

*Лист Д16.Б.ТН 2П×1200×2000 ГОСТ 21631-\_\_\_\_.П*

**5 Технические требования**

5.1 Листы изготавливают в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологической документации, утвержденной в установленном порядке.

5.1.1 Листы изготавливают из алюминия марок А7, А6, А5, А0 с химическим составом по ГОСТ 11069; листы из алюминия марок АД00, АД0, АД1, АД и всех алюминиевых сплавов (кроме сплавов марок АКМ, ВД1) с химическим составом по ГОСТ 4784. Листы из алюминиевых сплавов марок АКМ, ВД1, В95-1, В95-2 изготавливают с химическим составом по ГОСТ 1131.

5.1.2 Листы из алюминиевых сплавов по ГОСТ 4784, требования к которым не установлены в настоящем стандарте, изготавливают по нормативной документации, согласованной между изготовителем и потребителем.

5.2 Для плакировки листов, в зависимости от марки сплава, применяют алюминий с химическим составом, указанным в таблице 5.

Таблица 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка плакируемого сплава | Химический состав плакирующего материала, % | | | | | | | | | | | |
| Легирующие компоненты | | Примеси, не более | | | | | | | | | |
| Алюминий | Цинк | Железо | Кремний | Медь | Марганец | Цинк | Титан | Магний | Прочие примеси | | Сумма допустимых примесей |
| Каждая в отдельности | Сумма |  |
| Д1, Д16, АМг6, ВД1, АКМ | Не менее 99,30 | ― | 0,30 | 0,30 | 0,02 | 0,025 | 0,1 | 0,15 | 0,05 | 0,02 | ― | 0,70 |
| В95, В95‑1, В95-2 | Основной компонент | 0,9–1,3 | 0,3 | 0,3 | ― | 0,025 | ― | 0,15 | ― | 0,05 | 0,1 | ― |

5.3 Толщина плакирующего слоя на каждой стороне листа в зависимости от толщины листа должна соответствовать значениям, указанным в таблице 6.

Таблица 6

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Толщина листа, мм | Толщина плакирующего слоя на каждой стороне листа в процентах от фактической толщины листа в мм при плакировке | | |
| технологической | нормальной | утолщенной |
| не более | не менее | |
| От 0,5 до 1,9 включ. | 1,5 | 4,0 | 8,0 |
| Св. 1,9 до 4,0 включ. | 1,5 | 2,0 | 4,0 |
| Св. 4,0 до 10,5 включ. | 1,5 | 2,0 | ― |
| Примечание ― Толщина утолщенной плакировки для листов из сплава марки АМг6 должна составлять на каждой стороне листа не менее 4,0 % от фактической толщины листа. | | | |

5.4 Механические свойства листов должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 7.

5.5 Механические свойства отожженных листов, подвергнутых закалке и старению, а также закаленных и состаренных листов, прошедших перезакалку и старение у потребителя, должны удовлетворять требованиям, указанным в таблице 8.

5.6 Листы должны быть обрезаны по торцам под прямым углом. Косина реза не должна выводить листы за предельные отклонения по ширине и длине. На кромках обрезанных листов не допускаются заусенцы и расслоения, надрывы и трещины. У листов, изготавливаемых уширенными в соответствии с примечанием к таблице 3, допускаются надрывы и трещины на кромках, если они не выводят лист за пределы номинальной ширины.

5.7 Поверхность листов всех групп отделки должна быть глянцевая или матовая, без трещин, рванин, расслоений, пузырей пережога, налета селитры, пятен коррозионного происхождения, диффузионных пятен (на листах толщиной более 0,6 мм с нормальной и утолщенной плакировкой), шлаковых включений, обнаженных от плакировки участков (на листах с нормальной и утолщенной плакировкой), а также размытых беловатых пятен, образовавшихся при закалке, и неметаллических включений металлургического происхождения, если они не удаляются при контрольном травлении в 5‒6 %-ном растворе NaOH при 50 °С в течение от 1 до 3 мин с последующим осветлением в 30 %-ном растворе HNO3.

Таблица 7

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка алюминия и алюминиевого сплава и плакировка | Состояние материала листов | Обозначение марки сплава, плакировки и состояние материала | Состояние материала испытываемых образцов | Толщина листа, мм | Механические свойства при  растяжении | | |
| Временное сопротивление σв, МПа (кгс/мм2) | Предел текучести σ0,2, МПа (кгс/мм2) | Относительное удлинение при , δ, % |
| Не менее | | |
| А7, А6, А5, А0, АД0, АД1, АД00, АД | Отожженные | А7М, А6М, А5М, А0М, АД0М, АД1М, АД00М, АДМ | Отожженные | От 0,3 до 0,5 включ. | 60 (6,0) | ― | 20,0 |
| Св. 0,5 до 0,9 включ. | 60 (6,0) | ― | 25,0 |
| Св. 0,9 до 10,5 включ. | 60 (6,0) | ― | 30,0 |
| Полунагартованные | А7Н2, А6Н2, А5Н2, A0H2, АД0Н2, АД1Н2, АД00Н2, АДН2 | Полунагартованные | От 0,8 до 4,5 включ. | 100 (10,0) | ― | 6,0 |
| Нагартованные | А7Н, А6Н, А5Н, А0Н, АД0Н, АД1Н, АД00Н, АДН | Нагартованные | От 0,3 до 0,8 включ. | 145 (15,0) | ― | 2,0 |
| Св. 0,8 до 3,5 включ. | 145 (15,0) | ― | 2,0 |
| Св. 3,5 до 10,5 включ. | 130 (13,0) | ― | 4,0 |
| Без термической обработки | А7, А6, А5, А0, АД0, АД1, АД00, АД | Без термической обработки | От 5,0 до 10,5 включ. | 70 (7,0) | ― | 15,0 |
| АМц, АМцС | Отожженные | АМцМ, АМцСМ | Отожженные | От 0,5 до 0,7 включ. | 90 (9,0) | ― | 18,0 |
| Св. 0,7 до 3,0 включ. | 90 (9,0) | ― | 22,0 |
| Св. 3,0 до 10,5 включ. | 90 (9,0) | ― | 20,0 |

*Продолжение таблицы 7*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка алюминия и алюминиевого сплава и плакировка | Состояние материала листов | Обозначение сплава и состояние материала | Состояние испытываемых образцов | Толщина листа, мм | Механические свойства при  растяжении | | |
| Временное сопротивление σв, МПа (кгс/мм2) | Предел текучести σ0,2, МПа (кгс/мм2) | Относительное удлинение при , δ, % |
| Не менее | | |
| АМц, АМцС | Полунагартованные | АМцН2, АМцСН2 | Полунагартованные | От 0,5 до 3,5 включ. | 145 (15,0) | ― | 5,0 |
| Св. 3,5 до 5,0 включ. | 145 (15,0) | ― | 6,0 |
| Нагартованные | АМцН, АМцСН | Нагартованные | 0,5 | 185 (19,0) | ― | 1,0 |
| Св. 0,5 до 0,8 включ. | 185 (19,0) | ― | 2,0 |
| Св. 0,8 до 1,2 включ. | 185 (19,0) | ― | 3,0 |
| Св. 1,2 до 4,0 включ. | 185 (19,0) | ― | 4,0 |
| Без термической обработки | АМц, АМцС | Без термической обработки | От 5,0 до 10,5 включ. | 100 (10,0) | ― | 10,0 |
| ММ | Нагартованные | ММН | Нагартованные | От 1,0 до 4,5 включ. | Не испытываются | | |
| 1407 | Отожженные | 1407М | Отожженные | От 0,5 до 0,7 включ. | 110 (11,0) | ― | 18,0 |
| Св. 0,7 до 3,0 включ. | 110 (11,0) | ― | 22,0 |
| Св. 3,0 до 10,5 включ. | 110 (11,0) | ― | 20,0 |
|  | Нагартованные | 1407Н | Нагартованные | Св. 0,8 до 1,2 включ. | 200 (20,5) | ― | 2,0 |
| Св. 1,2 до 4,0 включ. | 200 (20,5) | ― | 2,0 |
| Д12 | Отожженные | Д12М | Отожженные | От 0,5 до 4,0 включ. | 155 (16,0) | ― | 14,0 |
| Полунагартованные | Д12Н2 | Полунагартованные | От 0,5 до 4,0 включ. | 220 (22,5) | ― | 3,0 |
| АМг2 | Отожженные | АМг2М | Отожженные | От 0,5 до 1,0 включ. | 165 (17,0) | ― | 16,0 |
| Св. 1,0 до 10,5 включ. | 165 (17,0) | ― | 18,0 |
| Полунагартованные | АМг2Н2 | Полунагартованные | От 0,5 до 1,0 включ. | 235-314 (24,0-32,0) | 145 (15,0) | 5,0 |
| Св. 1,0 до 4,0 включ. | 235-314 (24,0-32,0) | 145 (15,0) | 6,0 |
| Нагартованные | АМг2Н | Нагартованные | От 0,5 до 1,0 включ. | 265 (27,0) | 215 (22,0) | 3,0 |
| Св. 1,0 до 4,0 включ. | 265 (27,0) | 215 (22,0) | 4,0 |
| Без термической обработки | АМг2 | Без термической обработки | От 5,0 до 10,5 включ. | 175 (18,0) | ― | 7,0 |
| АМг3 | Отожженные | АМг3М | Отожженные | От 0,5 до 0,6 включ. | 195 (20,0) | 90 (9,0) | 15,0 |
| Св. 0,6 до 4,5 включ. | 195 (20,0) | 80 (10,0) | 15,0 |
| Св. 4,5 до 10,5 включ. | 185 (19,0) | 80 (8,0) | 15,0 |
| Полунагартованные | АМг3Н2 | Полунагартованные | От 0,5 до 1,0 включ. | 245 (25,0) | 195 (20,0) | 7,0 |
| Св. 1,0 до 4,0 включ. | 245 (25,0) | 195 (20,0) | 7,0 |

*Продолжение таблицы 7*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка алюминия и алюминиевого сплава и плакировка | Состояние материала листов | Обозначение сплава и состояние материала | Состояние испытываемых образцов | Толщина листа, мм | Механические свойства при  растяжении | | |
| Временное сопротивление σв, МПа (кгс/мм2) | Предел текучести σ0,2, МПа (кгс/мм2) | Относительное удлинение при , δ, % |
| Не менее | | |
| АМг3 | Без термической обработки | АМг3 | Без термической обработки | От 5,0 до 6,0 включ. | 185 (19,0) | 80 (8,0) | 12,0 |
| Св. 6,0 до 10,5 включ. | 185 (19,0) | 80 (8,0) | 15,0 |
| АМг5 | Отожженные | АМг5М | Отожженные | От 0,5 до 0,6 включ. | 275 (28,0) | 135 (14,0) | 15,0 |
| Св. 0,6 до 4,5 включ. | 275 (28,0) | 145 (15,0) | 15,0 |
| Св. 4,5 до 10,5 включ. | 275 (28,0) | 130 (13,0) | 15,0 |
| Без термической обработки | АМг5 | Без термической обработки | От 5,0 до 6,0 включ. | 275 (28,0) | 130 (13,0) | 12,0 |
| Св. 6,0 до 10,5 включ. | 275 (28,0) | 130 (13,0) | 15,0 |
| АМг6Б, АМг6 | Отожженные | АМг6БМ, АМг6М | Отожженные | От 0,5 до 0,6 включ. | 305 (31,0) | 145 (15,0) | 15,0 |
| Св. 0,6 до 10,5 включ. | 315 (32,0) | 155 (16,0) | 15,0 |
| Без термической обработки | АМг6Б, АМг6 | Без термической обработки | От 5,0 до 10,5 включ. | 315 (32,0) | 155 (16,0) | 15,0 |
| АМг6У | Отожженные | АМг6УМ | Отожженные | От 2,0 до 6,0 включ. | 275 (28,0) | 130 (13,0) | 15,0 |

*Продолжение таблицы 7*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка алюминия и алюминиевого сплава и плакировка | Состояние материала листов | Обозначение сплава и состояние материала | Состояние испытываемых образцов | Толщина листа, мм | Механические свойства при  растяжении | | |
| Временное сопротивление σв, МПа (кгс/мм2) | Предел текучести σ0,2, МПа (кгс/мм2) | Относительное удлинение при , δ, % |
| Не менее | | |
| 1565ч | Отожженные | 1565чМ | Отожженные | От 0,7 до 2,0 включ. | 335 (34,0) | 160 (16,5) | 15,0 |
| Св. 2,0 до 6,0 включ. | 335 (34,0) | 170 (17,5) | 15,0 |
| Св. 6,0 до 10,5 включ. | 335 (34,0) | 175 (18,0) | 15,0 |
| Без термической обработки | 1565ч | Без термической обработки | От 3,0 до 10,5 включ. | 335 (34,0) | 175 (18,0) | 15,0 |
| Четвертьнагартованное | 1565чН1 | Четвертьнагартованное | От 2,0 до 10,5 включ. | 345 (35,0) | 220 (22,5) | 12,0 |
| Полунагартованные | 1565чН2 | Полунагартованные | От 2,0 до 6,0 включ. | 360 (36,5) | 255 (26,0) | 10,0 |
| 1580 | Отожженные | 1580М | Отожженные | От 0,5 до 2,5 включ. | 360 (36,5) | 260 (26,5) | 15 |
| Св. 2,5 до 6 включ. | 380 (39,0) | 280 (29,0) | 12 |
| Св. 6 до 10,5 включ. | 360 (36,5) | 260 (26,5) | 15 |
| Полунагартованные | 1580Н2 | Полунагартованные | От 1,5 до 6,0 включ. | 400 (41,0) | 310 (32,0) | 10 |
| 1581 | Отожженные | 1581М | Отожженные | От 0,5 до 1,5 | 335 (34,5) | 190 (19,5) | 15,0 |
| От 1,5 до 6,0 включ. | 345 (35,0) | 205 (21) | 15,0 |
| Св. 6,0 до 10,5 включ. | 350 (35,5) | 200 (20,5) | 15,0 |
| АВ | Отожженные | АВМ | Отожженные | От 0,5 до 5,0 включ. | Не более 145 (15,0) | ― | 20,0 |
| Св. 5,0 до 10,5 включ. | Не более 145 (15,0) | ― | 15,0 |
| АВ | Закаленные и естественно состаренные | АВТ | Закаленные и естественно состаренные | От 0,5 до 0,6 включ. | 195 (20,0) | ― | 18,0 |
| Св. 0,6 до 3,0 включ. | 195 (20,0) | ― | 20,0 |
| Св. 3,0 до 5,0 включ. | 195 (20,0) | ― | 18,0 |
| Св. 5,0 до 10,5 включ. | 175 (18,0) | ― | 16,0 |
| Закаленные и искусственно состаренные | АВТ1 | Закаленные и искусственно состаренные | От 0,5 до 5,0 включ. | 295 (30,0) | ― | 10,0 |
| Св. 5,0 до 10,5 включ. | 295 (30,0) | ― | 8,0 |
| Без термической обработки | АВ | Закаленные и естественно состаренные | От 5,0 до 10,5 включ. | 175 (18,0) | ― | 14,0 |
| Закаленные и искусственно состаренные | От 5,0 до 10,5 включ. | 295 (30,0) | ― | 7,0 |
| Д1А | Отожженные | Д1АМ | Отожженные | От 0,5 до 1,9 включ. | 145-225 (15,0-23,0) | ― | 12,0 |
| Св. 1,9 до 10,5 включ. | 145-235 (15,0-24,0) | ― | 12,0 |
| Закаленные и естественно состаренные | Д1АТ | Закаленные и естественно состаренные | От 0,5 до 1,9 включ. | 365 (37,0) | 185 (19,0) | 15,0 |
| Св. 1,9 до 10,5 включ. | 375 (38,0) | 195(20,0) | 15,0 |

*Продолжение таблицы 7*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка алюминия и алюминиевого сплава и плакировка | Состояние материала листов | Обозначение сплава и состояние материала | Состояние испытываемых образцов | Толщина листа, мм | Механические свойства при  растяжении | | |
| Временное сопротивление σв, МПа (кгс/мм2) | Предел текучести σ0,2, МПа (кгс/мм2) | Относительное удлинение при , δ, % |
| Не менее | | |
| Д1А | Без термической обработки | Д1А | Закаленные и естественно состаренные | От 5,0 до 10,5 включ. | 355 (36,0) | 185 (19,0) | 12,0 |
| Д16, Д16Б | Без термической обработки | Д16, Д16Б | Закаленные и естественно состаренные | От 5,0 до 10,5 включ. | 425 (45,0) | 265 (29.5) | 10,0 |
| Отожженные | Д16БМ, Д16М | Отожженные | От 5,0 до 10,5 включ. | 145-235 (15,0-24,0) | ― | 10,0 |
| Закаленные и естественно состаренные | Д16БТ, Д16Т | Закаленные и естественно состаренные | От 0,5 до 1,5 включ. | 440 (45,0) | 290 (29,5) | 13,0 |
| Св. 1,5 до 6,0 включ. | 440 (45,0) | 290 (29,5) | 11,0 |
| Св. 6,0 до 10,5 включ. | 440 (45,0) | 290 (29,5) | 10,0 |
| Нагартованные после закалки и естественного | Д16БТН, Д16ТН | Нагартованные после закалки и естественного старения | От 1,5 до 3,0 включ. | 475 (48,5) | 360 (36,5) | 10,0 |
| Св. 3,0 до 7,5 включ. | 475 (48,5) | 360 (36,5) | 8,0 |
| Д16А | Отожженные | Д16АМ | Отожженные | От 0,5 до 1,9 включ. | 145-225 (15,0-23,0) | ― | 10,0 |
| Св. 1,9 до 10,5 включ. | 145-235 (15,0-24,0) | ― | 10,0 |
| Закаленные и естественно состаренные | Д16АТ | Закаленные и естественно состаренные | От 0,5 до 1,9 включ. | 405 (41,5) | 270 (27,5) | 13,0 |
| Св. 1,9 до 6,0 включ. | 425 (43,5) | 275 (28,0) | 11,0 |
| Св. 6,0 до 10,5 включ. | 425 (43,5) | 275 (28,0) | 10,0 |

*Продолжение таблицы 7*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка алюминия и алюминиевого сплава и плакировка | Состояние материала листов | Обозначение сплава и состояние материала | Состояние испытываемых образцов | Толщина листа, мм | Механические свойства при  растяжении | | |
| Временное сопротивление σв, МПа (кгс/мм2) | Предел текучести σ0,2, МПа (кгс/мм2) | Относительное удлинение при , δ, % |
| Не менее | | |
| Д16А | Без термической обработки | Д16А | Закаленные и естественно состаренные | От 5,0 до 10,5 включ. | 415 (42,0) | 255 (26,0) | 10,0 |
| Нагартованные после закалки и естественного старения | Д16АТН | Нагартованные после закалки и естественного старения | От 1,5 до 1,9 включ. | 425 (43,5) | 335 (34,0) | 10,0 |
| Св. 1,9 до 7,5 включ. | 455 (46,5) | 345 (35,0) | 8,0 |
| Д16У | Отожженные | Д16УМ | Отожженные | От 0,5 до 1,9 включ. | 130-225 (13,0-23,0) | ― | 10,0 |
| Св. 1.9 до 4,0 включ. | 130-235 (13,0-24,0) | ― | 10,0 |
| Закаленные и естественно состаренные | Д16УТ | Закаленные и естественно состаренные | От 0,5 до 1,9 включ. | 365 (37,0) | 230 (23,5) | 13,0 |
| Св. 1,9 до 4,0 включ. | 405 (41,5) | 270 (27,5) | 13,0 |
| В95А | Отожженные | В95АМ | Отожженные | От 0,5 до 10,5 включ. | Не более 245 (25,0) | ― | 10,0 |
| Закаленные и искусственно состаренные | В95АТ1 | Закаленные и искусственно состаренные | От 0,5 до 1,9 включ. | 480 (49,0) | 400 (41,0) | 7,0 |
| Св. 1,9 до 6,0 включ. | 490 (50,0) | 410 (42,0) | 7,0 |
| Св. 6,0 до 10,5 включ. | 490 (50,0) | 410 (42,0) | 6,0 |
| Без термической обработки | В95А | Закаленные и искусственно состаренные | От 5,0 до 10,5 включ. | 490 (50,0) | 410 (42,0) | 6,0 |

*Продолжение таблицы 7*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка алюминия и алюминиевого сплава и плакировка | Состояние материала листов | Обозначение сплава и состояние материала | Состояние испытываемых образцов | Толщина листа, мм | Механические свойства при  растяжении | | |
| Временное сопротивление σв, МПа (кгс/мм2) | Предел текучести σ0,2, МПа (кгс/мм2) | Относительное удлинение при , δ, % |
| Не менее | | |
| ,  В95-1,  В95-1А,  В95-2, В95-2А, В95-2Б АКМБ, АКМА, АКМ | Отожженные | В95-2АМ, В95-2БМ, В95-1AM, АКМБМ, АКМАМ, АКММ | Отожженные | От 1,0 до 10,5 включ. | Не более 245 (25,0) | ― | 10,0 |
| Нагартованные | АКМАН | Нагартованные | От 0,8 до 4,0 включ. | Не испытываются | | |
| Закаленные и естественно состаренные | В95-2АТ, В95-1АТ, В95-1,  В95-2, АКМАТ | Закаленные и естественно состаренные | От 1,0 до 10,5 включ. | 315 (32,0) | ― | 10,0 |
| Без термической обработки | В95-2А | Без термической обработки | От 5,0 до 10,5 включ. | 315 (32,0) | ― | 10,0 |
| В95-1А, АКМА | Не испытываются | | |
| 1915 | Отожженные | 1915М | Отожженные | От 1,0 до 4,5 включ. | Не более 245 (25,0) | ― | 10 |
| Закаленные и естественно состаренные | 1915Т | Закаленные и естественно состаренные в течение 30-35 суток | От 1,0 до 10,5 включ. | 315 (32,0) | 195 (20,0) | 10 |
| Закаленные и естественно состаренные | 1915Т | Закаленные и естественно состаренные в течение 2-4 суток | От 1,0 до 10,5 включ. | 275 (28,0) | 165 (17,0) | 10 |
| Без термической обработки | 1915 | Закаленные и естественно состаренные в течение 30-35 суток | От 5,0 до 10,5 включ. | 315 (32,0) | 195 (20,0) | 10 |
| Без термической обработки | 1915 | Закаленные и естественно состаренные в течение 2-4 суток | От 5,0 до 10,5 включ. | 265 (27,0) | 165 (17,0) | 10 |

*Окончание таблицы 7*

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка алюминия и алюминиевого сплава и плакировка | Состояние материала листов | Обозначение марки сплава, плакировки и состояние материала | Состояние материала испытываемых образцов | Толщина листа, мм | Механические свойства при  растяжении | | |
| Временное сопротивление σв, МПа (кгс/мм2) | Предел текучести σ0,2, МПа (кгс/мм2) | Относительное удлинение при , δ, % |
| Не менее | | |
| ВД1А, ВД1Б, ВД1 | Отожженные | ВД1АМ, ВД1М, ВД1БМ | Отожженные | От 0,5 до 10,5 включ. | Не более 245 (25,0) | ― | 10,0 |
| Закаленные и естественно состаренные | ВД1АТ, ВД1Т, ВД1БТ | Закаленные и естественно состаренные | От 0,5 до 10,5 включ. | 335 (34,0) | ― | 12,0 |
| Нагартованные | ВД1Н, ВД1АН, ВД1БН | Нагартованные | От 0,5 до 5,0 включ. | Не испытываются | | |
| Без термической обработки | ВД1, ВД1А, ВД1Б | Без термической обработки | От 5,0 до 10,5 включ. | 335 (34,0) | ― | 12,0 |
| Примечания  1 По требованию потребителя отожженные листы из алюминия марок: А7, А6, А5, А0, АД0, АД1, АД00, АД изготавливают с временным сопротивлением не более 108 МПа (11 кгс/мм2).  2 Листы из сплава марки АМц толщиной от 1,0 до 4,0 мм в полунагартованном состоянии по требованию потребителя изготавливают с временным сопротивлением от 147 МПа (15,0 кгс/мм2) до 196 МПа (20,0 кгс/мм2). | | | | | | | |

Таблица 8

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Марка сплава и плакировка | Состояние материала испытываемых образцов | Толщина листа, мм | Механические свойства при растяжении | | |
| Временное сопротивление σв, МПа (кгс/мм2) | Предел текучести σ0,2, МПа (кгс/мм2) | Относительное удлинение при , δ, % |
| Не менее | | |
| Д1А | Закаленные и естественно состаренные | От 0,5 до 1,9 включ. | 355 (36,0) | 185 (19,0) | 15,0 |
| Св. 1,9 до 10,5 включ. | 355 (36,0) | 195 (20,0) | 15,0 |
| Д16Б | Закаленные и естественно состаренные | От 0,5 до 1,5 включ. | 425 (43,5) | 275 (28,0) | 13,0 |
| Св. 1,5 до 6,0 включ. | 425 (43,5) | 275 (28,0) | 11,0 |
| Св. 6,0 до 10,5 включ. | 425 (43,5) | 275 (28,0) | 10,0 |
| Д16А | Закаленные и естественно состаренные | От 0,5 до 1,9 включ. | 390 (40,0) | 255 (26,0) | 15,0 |
| Св. 1,9 до 10,5 включ. | 410 (42,0) | 265 (27,0) | 12,0 |
| Д16У | Закаленные и естественно состаренные | От 0,5 до 1,9 включ. | 350 (35,5) | 220 (22,5) | 13,0 |
| Св. 1,9 до 4,0 включ. | 390 (40,0) | 255 (26,0) | 13,0 |
| В95А | Закаленные и искусственно состаренные | От 0,5 до 1,0 включ. | 470 (48,0) | 390 (40,0) | 7,0 |
| Св. 1,0 до 6,0 включ. | 480 (49,0) | 400 (41,0) | 7,0 |
| Св. 6,0 до 10,5 включ. | 480 (49,0) | 400 (41,0) | 6,0 |
| АВ | Закаленные и естественно состаренные | От 0,5 до 0,6 включ. | 175 (18,0) | ― | 18,0 |
| Св. 0,6 до 3,0 включ. | 175 (18,0) | ― | 20,0 |
| Св. 3,0 до 5,0 включ. | 175 (18,0) | ― | 18,0 |
| Св. 5,0 до 10,5 включ. | 155 (16,0) | ― | 16,0 |
| Закаленные и искусственно состаренные | От 0,5 до 5,0 включ. | 275 (28,0) | ― | 10,0 |
| Св. 5,0 до 10,5 включ. | 275 (28,0) | ― | 8,0 |

5.8 На лицевой стороне листов высокой отделки поверхности не допускаются пятна и полосы от пригоревшей смазки, отпечатки от валков в виде светлых и темных полос и надрывы.

Шероховатость поверхности листа по ГОСТ 2789 не должна превышать Ra = 1,25 мкм.

5.8.1 На лицевой стороне листов высокой отделки допускаются:

а) металлические закаты общей площадью не более 20 мм2 на 1 м2 поверхности листов шириной до 1200 мм включительно и не более 50 мм2 на 1 м2 поверхности листов шириной свыше 1200 мм;

б) гнезда от выкрашивания закатов;

в) пузыри общей площадью не более 20 мм2 на 1 м2 поверхности листа с размерами каждого пузыря не более 5 мм2;

г) единичные и групповые царапины глубиной не более 0,02 мм на листах шириной до 1200 мм и не более 0,05 мм на листах шириной свыше 1200 мм. В одной группе не более пяти царапин, которые укладываются в квадрате 200×200 мм;

д) насечка, имеющая длину отдельного штриха не более 4 мм;

е) отпечатки в виде вмятин и выпуклостей;

ж) единичные изломы от изгибов на листах в отожженном состоянии толщиной от 0,5 до 0,8 мм и шириной:

- 1500 мм и более при длине до 4000 мм включительно;

- 1000 мм и более при длине более 4000мм;

и) потертость общей площадью не более 1 % поверхности листа;

к) отпечатки от валков в виде отдельных «языков» (заалюминивание) длиной не более 50 мм и шириной не более 5 мм, общей площадью не более 1 % поверхности листа;

л) цвета побежалости.

5.8.2 Поверхность, противоположная лицевой стороне листов высокой отделки, должна соответствовать требованиям к лицевой стороне листов повышенной   
отделки.

5.9 На лицевой и противоположной лицевой стороне листов повышенной отделки во всех состояниях, кроме отожженных и полунагартованных, не допускаются пятна и полосы от пригоревшей смазки.

Шероховатость поверхности листа по ГОСТ 2789 не должна превышать Ra = 2,5 мкм.

5.9.1 На лицевой стороне листов повышенной отделки допускаются:

а) металлические закаты общей площадью не более 50 мм2 на 1 м2 поверхности листа для алюминия и алюминиевых сплавов всех марок, за исключением алюминиевых сплавов марок АМг3, АМг5, АМг6, где закаты допускаются общей площадью не более 80 мм2 на   
1 м2 поверхности листа;

б) гнезда от выкрашивания закатов;

в) пузыри общей площадью не более 0,04% на 1 м2 поверхности листа с размером каждого пузыря не более 10 мм2;

г) подпланшетные пузыри, диффузионные пятна и обнаженные от плакировки участки без трещин на листах с технологической плакировкой;

д) единичные и групповые царапины глубиной не более 0,05 мм. В одной группе не более 8 царапин, которые укладываются в квадрате 200×200 мм;

е) насечка и заалюминивание в виде штрихов, имеющих длину не более 5 мм;

ж) отпечатки в виде вмятин и выпуклостей;

и) единичные и групповые изломы от изгибов на листах в отожженном состоянии, в одной группе не более 3-х изломов;

к) поперечная волнистость глубиной до 0,2 мм, получающаяся от вибрации на нагартованных листах и на листах из сплавов марок АМг5 и АМг6, изготовляемых без плакировки;

л) потертость общей площадью не более 2 % поверхности листа;

м) отпечатки от валков в виде отдельных «языков» (заалюминивание) длиной не более 50 мм, шириной не более 5 мм, общей площадью не более 3 % поверхности листа;

н) световые следы коробления листов от закалки (жеванность), не ощутимые рукой у закаленных листов толщиной от 0,5 до 0,8 мм;

п) цвета побежалости;

р) отпечатки от валков «елочка» на листах из алюминия и алюминиевого сплава марки АМц общей площадью не более 5 % поверхности листа;

с) дефекты в виде светлых и темных полос (штрихов, пятен) на поверхности листов при условии:

- дефект не должен нарушать плакирующий слой, его глубина не должна выходить за пределы половины минусового допуска на толщину листа;

- дефект при контрольном травлении в растворе, указанном в пункте 5.7, должен удаляться.

т) пятна и полосы от эмульсии общей площадью не более 3 % поверхности   
листа;

у) поперечная полосчатость у закаленных листов, получающаяся при закалке листов в печи с циркуляцией воздуха, и слабо выраженные разводы.

ф) различные дефекты поверхности без глубины (без ограничения групп), обусловленные способом производства.

5.9.2 Поверхность, противоположная лицевой стороне листов повышенной отделки, должна соответствовать требованиям 5.9.1, при этом допускаются:

а) металлические закаты общей площадью не более 100 мм2 на 1 м2 поверхности листа;

б) единичные и групповые царапины глубиной не более 0,05 мм (без ограничения групп);

в) потертость общей площадью не более 5 % поверхности листа;

г) пятна и полосы от эмульсии общей площадью не более 5 % поверхности листа.

5.10 На лицевой и противоположной лицевой стороне листов обычной отделки во всех состояниях материала, кроме отожженных и полунагартованных, не допускаются пятна и полосы от пригоревшей смазки.

Шероховатость поверхности листа по ГОСТ 2789 не должна превышать Ra  = 2,5 мкм.

5.10.1 На лицевой и противоположной лицевой стороне листов обычной отделки поверхности допускаются: закаты, гнезда от выкрашивания закатов, пузыри, единичные и групповые царапины, насечка и заалюминивание, подпланшетные пузыри, диффузионные пятна и обнажённые от плакировки участки без трещин на листах с технологической плакировкой и другие дефекты, обусловленные способом производства, общей площадью не более 5 % поверхности листа, а также различные дефекты поверхности без глубины (без ограничения групп), обусловленные способом производства..

5.11 Глубина залегания всех перечисленных в 5.8.1, 5.9.1 и 5.10.1 допустимых дефектов не должна превышать половину предельных отклонений на толщину листа и нарушать плакирующий слой на листах с утолщенной и нормальной   
плакировкой.

На листах из алюминия и алюминиевых сплавов марок АМц, АМцС, Д1, Д16, В95, 1915, АВ, АМг2, АМг3, АМг5, АМг6, 1565ч, 1580, 1581 высокой и повышенной отделки поверхности допускаемые дефекты, перечисленные в 5.8.1 и 5.9.1, не должны выводить лист за предельные отклонения по толщине листов.

5.12 На листах высокой и повышенной отделки поверхности допускаются отдельные зачищенные участки общей площадью не более 0,5 % поверхности листа, а на листах обычной отделки ― 1 % поверхности листа, зачищенные шлифовальной шкуркой на бумажной основе зернистостью не крупнее 6 по ГОСТ 6456 или шлифовальной шкуркой на тканевой основе зернистостью не крупнее 6 по ГОСТ 5009 на глубину не более половины толщины плакирующего слоя, а для неплакированных листов ― на глубину не более половины предельного отклонения на толщину листа.

5.13 Листы без термической обработки изготавливают по качеству поверхности повышенной отделки и обычной отделки поверхности.

5.14 Допускается устанавливать эталоны качества поверхности листов, согласованные между изготовителем и потребителем.

5.15 Отклонение от плоскостности листов из алюминиевых сплавов марок АВ, Д1, В95, В95-1, В95-2, Д16, 1915, АКМ, ВД1, изготовляемых в отожженном, закаленном и состаренном состояниях, должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 9.

Таблица 9

В миллиметрах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Толщина листа | Ширина листа | Длина листа | Отклонение от плоскостности при свободной укладке листа (каждой стороной) на плоскость плиты, не более | |
| по всей поверхности листа (включая длинные стороны) | по коротким сторонам (включая длинные стороны до 300 мм от углов листа) |
| От 0,5 до 1,5 включ. | До 1200 включ. | До 12000 включ. | 14 | 20 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 16 | 20 |
| Св. 1,5 до 4,0 включ. | До 1200 включ. | До 12000 включ. | 18 | 30 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 18 | 30 |
| Св. 4,0 до 10,5 включ. | До 1200 включ. | До 12000 включ. | 20 | 40 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 22 | 40 |
| От 0,5 до 2,0 включ. | Св. 1600 до 2000 включ. | До 4000 включ. | 20 | 40 |
| Св. 4000 до 7200 включ. | 23 | 45 |
| Св. 2,0 до 10,5 включ. | Св. 1600 до 2000 включ. | До 4000 включ. | 24 | 50 |
| Св. 4000 до 7200 включ. | 25 | 50 |
| От 0,5 до 2,0вкл | Св. 2000 до 2800 | До 4000 включ. | 26 | 52 |
| Свыше 4000 до 12000 включ. | 28 | 55 |
| Св. 2,0 до 10,5 вкл | Св. 2000 до 2800 | До 4000 включ. | 30 | 60 |
| Свыше 4000 до 12000 включ. | 35 | 70 |

5.15.1 Отклонение от плоскостности листов из алюминия всех марок и алюминиевых сплавов в четвертьнагартованном, полунагартованном и нагартованном состояниях, а также листов в отожженном состоянии из алюминия всех марок и алюминиевых сплавов (кроме перечисленных в 5.15) должно соответствовать требованиям таблицы 10.

Таблица 10 В миллиметрах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Толщина листа | Ширина листа | Длина листа | Отклонение от плоскостности при свободной укладке листа (каждой стороной) на плоскость плиты, не более | |
| по всей поверхности листа (включая длинные стороны) | по коротким сторонам (включая длинные стороны до 300 мм от углов листа) |
| От 0,3 до 3,0 включ. | До 1000 включ. | До 2000 включ. | 14 | 14 |
| Св. 3,0 до 6,0 включ. | 18 | 18 |
| Св. 6,0 до 10,5 включ. | 23 | 23 |
| От 0,3 до 3,0 включ. | До 1000 включ. | От 2000До 4000 включ. | 16 | 16 |
| Св. 3,0 до 6,0 включ. | 20 | 20 |
| Св. 6,0 до 10,5вкл | 25 | 25 |
| От 0,3 до 3,0вкл | До 1000 включ. | От 4000 До 7200 включ. | 20 | 20 |
| От 3,0 до 6,0вкл | 25 | 25 |
| От 6,0 до 10,5вкл | 30 | 30 |
| От 0,3 до 3,0вкл | До 1000 включ. | От 7200 до 12000 включ. | 35 | 35 |
| От 3,0 до 6,0вкл | 40 | 45 |
| От 6,0 до 10,5 | 50 | 55 |
| От 0,5 до 1,0 включ. | От 1000 до 1200 включ. | До 4000 включ. | 15 | 20 |
| От 1200 до 1600 включ. | 16 | 25 |
| От 1000 до 1200 включ. | Св. 4000 до 7200 включ. | 20 | 25 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 35 | 45 |
| От 1000 до 1200 включ. | Св. 7200 до 12000 включ. | 30 | 45 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 45 | 55 |
| Св. 1,0 до 1,5 включ. | От 1000 до 1200 включ. | До 4000 включ. | 20 | 25 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 25 | 30 |
| От 1000 до 1200 включ. | Св. 4000 до 7200 включ. | 25 | 30 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 30 | 45 |
| От 1000 до 1200 включ. | Св.7200 до 12000 включ. | 35 | 50 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 50 | 60 |
| Св. 1,5 до 3,0 включ. | От 1000 до 1200 включ. | До 4000 включ. | 25 | 30 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 25 | 35 |
| От 1000 до 1200 включ. | Св. 4000 до 7200 включ. | 25 | 30 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 25 | 40 |
| От 1000 до 1200 включ. | Св. 7200 до 12000вкл | 35 | 40 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 40 | 50 |
| Св. 3,0 до 4,0 включ. | От 1000 до 1200 включ. | До 4000 включ. | 25 | 40 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 25 | 40 |
| От 1000 до 1200 включ. | Св. 4000 до 7200 включ. | 25 | 40 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 30 | 45 |
| От 1000 до 1200 включ. | Св. 7200 до 12000 включ. | 35 | 40 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 40 | 50 |
| Св. 4,0 до 6,0 включ. | От 1000 до 1200 включ. | До 4000 включ. | 25 | 40 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 30 | 40 |
| От 1000 до 1200 включ. | Св. 4000 до 7200 включ. | 25 | 40 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 30 | 45 |
| От 1000 до 1200 включ. | Св. 7200 до 12000мм | 30 | 45 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 35 | 50 |
| Св. 6,0 до 10,5 включ. | От 1000 до 1200 включ. | До 4000 включ. | 25 | 40 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 30 | 40 |
| Св. 1000 До 1200 включ. | Св. 4000 до 7200 включ. | 25 | 40 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 30 | 45 |
| Св. 1000 до 1200 включ. | Св. 7200 до 12000 включ. | 30 | 45 |
| Св. 1200 до 1600включ. | 35 | 50 |
| Св. 0,5 до 10,5 включ. | Св. 1600 до 2000 включ. | До 4000 включ. | 35 | 50 |
| Св. 4000 до 72000 включ. | 50 | 55 |
| Св. 1600 до 2000вкл | Св. 7200 до 12000 включ. | 60 | 70 |
| Св 0,5 до 10,5 включ. | Св.2000 до 2800 | До 4000 включ. | 40 | 55 |
| Св. 4000 до 7200 включ. | 55 | 60 |
| Св. 7200 до 12000 включ. | 60 | 70 |

5.15.2 Отклонение от плоскостности листов из алюминия и алюминиевых сплавов в отожженном состоянии толщиной свыше 5,0 мм, изготовляемых способом горячей прокатки, а также без термической обработки, должно соответствовать указанному значению в таблице 11.

Таблица 11

В миллиметрах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Толщина листа | Ширина листа | Длина листа | Отклонение от плоскостности при свободной укладке листа (каждой стороной) на плоскость плиты, не более | |
| по всей поверхности листа (включая длинные стороны) | по коротким сторонам (включая длинные стороны до 300 мм от углов листа) |
| От 5,0 до 10,5 включ. | До 1200 включ. | До 7200 включ. | 25 | 45 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 30 | 45 |
| Св. 1600 до 2000 включ. | 40 | 55 |
| До 1200 включ. | Св. 7200 до 12000 включ. | 35 | 55 |
| Св. 1200 до 1600 включ. | 40 | 55 |
| Св. 1600 до 2000 включ | 50 | 65 |
| Примечание ― Отклонение от плоскостности листов из алюминиевых сплавов марок АМг3, АМг5, АМг6, АМг6Б, поставляемых без термической обработки, при свободной укладке листа каждой стороной на плоскость плиты может быть на 20 мм больше норм, указанных в таблице. | | | | |

5.15.3 По согласованию изготовителя с потребителем допускается изготавливать листы длиной свыше 7200мм до 12000 включ. с отклонениями от плоскостности,   
отличающимися от требований настоящего стандарта.

5.16 Листы, прошедшие закалку, не должны иметь микроструктуру пережога.

**6 Правила приемки**

6.1 Листы предъявляют к приемке партиями. Партия должна состоять из листов одной марки алюминия или алюминиевого сплава, одного состояния материала и одного размера и сопровождаться документом о качестве, содержащим:

- товарный знак или товарный знак и наименование изготовителя;

- наименование потребителя;

- условное обозначение;

- номер партии;

- массу нетто партии;

- результаты испытаний (для механических свойств указывают только максимальные и минимальные значения);

- дату отгрузки;

- обозначение настоящего стандарта.

По требованию потребителя высылают копии протоколов химического анализа.

Массу партии не ограничивают.

Примечание ― Если партия состоит из листов разных садок термообработки, то каждая садка должна быть проконтролирована на соответствие требованиям настоящего стандарта.

6.2 Химический состав определяют на двух листах от партии. Прочие примеси не контролируют.

Допускается изготовителю определять легирующие компоненты и основные примеси на каждой плавке.

6.3 Контролю размеров подвергают каждый десятый лист.

6.4 Качество поверхности и отклонение от плоскостности листов проверяют на каждом листе.

Контроль шероховатости поверхности изготовитель проводит периодически по требованию потребителя.

Примечание ― Допускается изготовителю не проводить полистный контроль листов повышенной отделки и обычной отделки.

6.5 Контролю механических свойств при растяжении (временного сопротивления, предела текучести и относительного удлинения) в зависимости от марки алюминиевого сплава и состояния материала подвергают количество листов, указанное в таблице 12, но не менее чем по одному листу от каждой предъявляемой к сдаче партии.

6.6 Механические свойства листов без термической обработки, отожженных (кроме листов из алюминиевых сплавов марок АМг3, АМг5, АМг6), нагартованных из алюминия всех марок и алюминиевых сплавов (кроме листов из сплава марки Д16 в состоянии нагартованном после закалки и естественного старения), а также закаленных и естественно состаренных листов из алюминиевых сплавов марок Д1, ВД1, АКМ изготовитель не контролирует. Механические свойства таких листов обеспечиваются технологией изготовления.

Таблица 12

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Марка алюминия и алюминиевого сплава и плакировка | Состояние материала | Количество испытуемых листов от партии, %, не более | |
| Временное сопротивление и относительное удлинение при растяжении | Предел текучести при растяжении |
| АМг3, АМг5, АМг6, АМг6У, АМг6Б, 1565ч, 1580, 1581 | Отожженные | 10 | 5 |
| 1565ч | Четвертьнагартованные | 10 | 10 |
| А7, А6, А5, А0, АД0, АД1, АД, АД00, АМц, АМцС, Д12 | Полунагартованные | 5 | ― |
| АМг2, АМг3 | 5 | 2 |
| АМц, АМцС | Нагартованные | 5 | ― |
| АМг2 | 5 | 5 |
| АВ | Закаленные и состаренные по режимам Т и Т1 | 5 | ― |
| Д16А, Д16Б, Д16У, Д16, 1915, В95А, В95-1, В95-1А, В95-2,В95-2А, В95-2Б | 10 | 5 |
| Д16А, Д16Б, Д16 | Нагартованные после закалки и естественного старения | 10 | 5 |

Проверку механических свойств листов из сплава марки 1915 в закаленном и состаренном состоянии изготовитель проводит после 2–4 сут естественного старения, а потребитель ― после 30–35 сут естественного старения.

6.7 Допускается испытание на механические свойства листов, прошедших термообработку в ленте, проводить на трех образцах от каждого рулона (начало, середина и конец рулона).

6.8 Для проверки листов на отсутствие пережога изготовитель отбирает один лист от каждой садки термообработки.

Проверку на отсутствие пережога листов, прошедших закалку в ленте, проводят на двух образцах от каждого рулона (начало и конец рулона).

Проверке на отсутствие пережога листов, прошедших закалку полистно, подвергают каждый сотый лист, но не менее одного листа от партии.

6.9 Листы, термическая обработка которых проводилась в селитровых ваннах, контролируют на наличие селитры на поверхности.

Для контроля отбирают 1 % листов от партии, но не менее одного листа.

6.10 При получении неудовлетворительных результатов испытания механических свойств хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторные испытания на удвоенном количестве образцов, вырезанных из тех же листов. При неудовлетворительных результатах повторных испытаний допускается поштучное испытание, результат которого является окончательным.

**7 Методы испытаний**

7.1 Осмотр поверхности листов и выявление расслоений проводят без применения увеличительных приборов.

Глубину залегания дефектов измеряют профилометром по ГОСТ 19300 или глубиномером индикаторным (специальным) по нормативной документации.

Контроль шероховатости проводят профилометром-профилографом по ГОСТ 19300.

7.2 Измерение размеров проводят измерительным инструментом, обеспечивающим необходимую точность измерения.

Измерение толщины листов проводят на расстоянии не менее 115 мм от углов и не менее 25 мм от кромок листа.

Измерение толщины листов проводят микрометром по ГОСТ 6507. Измерение ширины и длины листов проводят измерительной металлической рулеткой по ГОСТ 7502.

Косину реза измеряют в соответствии с ГОСТ 26877 измерительной линейкой по ГОСТ 427 и угольником по ГОСТ 3749 или угломером по ГОСТ 5378.

7.3 Отбор и подготовку проб для определения химического состава листов проводят по ГОСТ 24231. Определение химического состава алюминия проводят по ГОСТ 25086, ГОСТ 12697.1 – ГОСТ 12697.12 или спектральным методом по ГОСТ 3221, алюминиевых сплавов ― по ГОСТ 11739.1 – ГОСТ 11739.8, ГОСТ 11739.10 – ГОСТ 11739.16, ГОСТ 11739.19 – ГОСТ 11739.24 или спектральным методом по ГОСТ 7727.

7.4 Отбор образцов для механических испытаний проводят по ГОСТ 24047.

Испытание на растяжение листов толщиной свыше 0,8 до 2,5 мм проводят по ГОСТ 11701 на пропорциональных плоских образцах типов I или II с начальной шириной образца b0 = 20 мм, а листов толщиной от 3,0 до 10,5 мм ― по ГОСТ 1497 на пропорциональных плоских образцах типов I или II.

Расчетную длину образца () в миллиметрах вычисляют по формуле

, (2)

где ― расчетная начальная площадь поперечного сечения образца, мм.

Форма и размеры образцов, вырезанных для испытания на растяжение из листов толщиной от 0,3 до 0,8 мм, должны соответствовать указанным на рисунке 1.

Для испытания на растяжение от каждого контролируемого листа вырезают один образец поперек направления прокатки.

образец_чертеж_1.tif

Рисунок 1 ― Форма и размеры (в миллиметрах) образцов, вырезанных для испытания на растяжение

7.5 Измерение отклонения от плоскостности листов проводят на контрольной плите по нормативной документации.

Отклонение от плоскостности (волнистость и прогиб) определяют наибольшим расстоянием между плоскостью расположения листа и прилегающей плоскостью контрольной плиты. Измерения проводят одним из способов, указанных в ГОСТ 26877 с помощью металлических линеек по ГОСТ 8026 и ГОСТ 427.

Выпуклость листа (высоту и длину хлопуна) определяют по методике   
изготовителя.

7.6 Наличие селитры проверяют нанесением на поверхность листа в любом месте капли 0,5 %-ного раствора дифениламина в серной кислоте.

Примечание ― Для приготовления раствора к навеске 0,5 г дифениламина приливают 10 см3 дистиллированной воды и 25 см3 серной кислоты плотностью 1,84 г/см3. После растворения дифениламина объем раствора доводят до 100 см3 серной кислотой плотностью 1,84 г/см3.

Интенсивное посинение капли раствора через 10–15 с указывает на присутствие в данном месте селитры. После испытания каплю удаляют фильтровальной бумагой, а испытанный участок тщательно промывают водой и насухо вытирают.

При обнаружении следов селитры партии листов подлежат повторной промывке и повторному контролю на наличие селитры на поверхности листов.

7.7 Микроструктуру листов проверяют металлографическим методом на одном образце или вихретоковым методом по методике изготовителя.

В арбитражных случаях испытания проводят металлографическим методом.

7.8. Определение толщины и качества плакировки производится по методике, приведенной в Приложении В.

**8 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение**

8.1 На одной из сторон на расстоянии не более 30 мм от кромки по ширине или от кромки короткой стороны листа должны быть выбиты или нанесены краской: марка алюминия или алюминиевого сплава, плакировка, состояние материала, толщина листа, номер партии и штамп технического контроля.

По требованию потребителя допускается поставка листов без клеймения.

Допускается маркировать только верхний лист стопы или пачки при транспортировании листов толщиной менее 1,0 мм.

8.2 По согласованию между изготовителем и потребителем на одной стороне поверхности листов вместо клеймения наносят строчечную маркировку с указанием марки алюминия или алюминиевого сплава, плакировки, состояния материала и толщины листа с интервалами между строчками не более 1500 мм. Для маркировки листов применяют быстросохнущие краски по нормативной документации.

Допускается применять другие виды маркировки, согласованные между производителем и потребителем.

8.3 Временная противокоррозионная защита, упаковка, транспортирование и хранение ― по ГОСТ 9.510.

Транспортная маркировка грузовых мест ― по ГОСТ 14192 с дополнительным нанесением:

- наименования полуфабрикатов;

- марки сплава;

- состояния материала;

- размеров листов;

- номера партии.

**Приложение А**

**(справочное)**

**Расчетная теоретическая масса 1 м листа**

Таблица А.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Толщина листа,  мм | Теоретическая масса 1 м листа, кг,  нормальной точности изготовления по толщине и ширине | | | | | | | | | | |
| Ширина листа, мм | | | | | | | | | | |
| 600 | 800 | 900 | 1000 | 1200 | 1400 | 1425 | 1500 | 1600 | 1800 | 2000 |
| 0,3 | 0,473 | 0,596 | 0,670 | 0,715 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 0,4 | 0,646 | 0,825 | 0,928 | 1,001 | 1,168 | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 0,5 | 0,818 | 1,054 | 1,185 | 1,288 | 1,511 | 1,762 | 1,793 | 1,887 | 2,013 | ― | ― |
| 0,6 | 0,981 | 1,260 | 1,417 | 1,545 | 1,854 | 2,142 | 2,180 | 2,295 | 2,447 | ― | ― |
| 0,7 | 1,153 | 1,489 | 1,675 | 1,831 | 2,198 | 2,543 | 2,588 | 2,724 | 2,905 | ― | ― |
| 0,8 | 1,308 | 1,696 | 1,907 | 2,117 | 2,524 | 2,923 | 2,975 | 3,131 | 3,339 | 3,704 | 4,114 |
| 0,9 | 1,480 | 1,925 | 2,164 | 2,404 | 2,868 | 3,324 | 3,383 | 3,560 | 3,797 | 4,218 | 4,686 |
| 1,0 | 1,635 | 2,120 | 2,383 | 2,647 | 3,160 | 3,664 | 3,729 | 3, 925 | 4,185 | 4,681 | 5,200 |
| 1,2 | 1,980 | 2,578 | 2,989 | 3,219 | 3,846 | 4,465 | 4,544 | 4,783 | 5,100 | 5,659 | 6,286 |
| 1,5 | 2,453 | 3,208 | 3,607 | 4,006 | 4,774 | 5,506 | 5,604 | 5,898 | 6,290 | 7,048 | 7,829 |
| 1,6 | 2,625 | 3,437 | 3,865 | 4,292 | 5,117 | 5,906 | 6,011 | 6,327 | 6,747 | 7,562 | 8,400 |
| 1,8 | 2,969 | 3,895 | 4,380 | 4,864 | 5,804 | 6,707 | 6,826 | 7,184 | 7,662 | 8,591 | 9,543 |
| 1,9 | 3,142 | 4,125 | 4,638 | 5,151 | 6,147 | 7,108 | 7,234 | 7,613 | 8,119 | 9,105 | 10,114 |
| 2,0 | 3,314 | 4,354 | 4,895 | 5,437 | 6,456 | 7,488 | 7,621 | 8,021 | 8,554 | 9,594 | 10,657 |
| 2,5 | 4,131 | 5,442 | 6,119 | 6,796 | 8,105 | 9,430 | 9,598 | 10,101 | 10,772 | 12,089 | 13,428 |
| 3,0 | 4,949 | 6,530 | 7,343 | 8,155 | 9,788 | 11,332 | 11,534 | 12,139 | 12,945 | 14,533 | 16,143 |
| 3,5 | 5,810 | 7,676 | 8,631 | 9,586 | 11,470 | 13,314 | 13,551 | 14,262 | 15,209 | 17,079 | 18,971 |
| 4,0 | 6,670 | 8,822 | 9,919 | 11,016 | 13,136 | 15,296 | 15,568 | 16,385 | 17,474 | 19,625 | 21,800 |
| 4,5 | 7,531 | 9,968 | 11,207 | 12,447 | 14,853 | 17,298 | 17,606 | 18,530 | 19,761 | 22,197 | 24,657 |
| 5,0 | 8,349 | 11,056 | 12,431 | 13,806 | 16,553 | 19,280 | 19,624 | 20,653 | 22,025 | 24,744 | 27,486 |
| 5,5 | 9,240 | 12,232 | 13,750 | 15,267 | 18,308 | 21,320 | 21,699 | 22,835 | 24,350 | 27,354 | 30,381 |
| 6,0 | 10,104 | 13,323 | 14,976 | 16,629 | 19,943 | 23,226 | 23,638 | 24,876 | 26,526 | 29,801 | 33,098 |
| 6,5 | 10,967 | 14,472 | 16,267 | 18,063 | 21,663 | 25,232 | 25,680 | 27,024 | 28,817 | 32,376 | 35,959 |
| 7,0 | 11,831 | 15,610 | 17,558 | 19,496 | 23,367 | 27,217 | 27,701 | 29,151 | 31,085 | 34,926 | 38,791 |
| 7,5 | 12,694 | 16,769 | 18,849 | 20,930 | 25,088 | 29,223 | 29,742 | 31,299 | 33,375 | 37,502 | 41,652 |
| 8,0 | 13,515 | 17,860 | 20,076 | 22,292 | 26,739 | 31,148 | 31,702 | 33,361 | 35,574 | 39,975 | 44,398 |
| 8,5 | 14,378 | 19,009 | 21,367 | 23,725 | 28,460 | 33,154 | 33,743 | 35,510 | 37,865 | 42,550 | 47,259 |
| 9,0 | 15,242 | 10,157 | 22,658 | 25,159 | 30,164 | 35,140 | 35,764 | 37,636 | 40,133 | 45,100 | 50,091 |
| 9,5 | 16,105 | 21,306 | 23,949 | 26,592 | 31,884 | 37,145 | 37,805 | 39,784 | 42,424 | 47,676 | 52,951 |
| 10,0 | 16,926 | 22,397 | 25,175 | 27,954 | 33,553 | 39,111 | 39,806 | 41,890 | 44,668 | 50,226 | 55,783 |
| 10,5 | 17,789 | 23,545 | 26,467 | 29,388 | 35,274 | 41,117 | 41,847 | 44,038 | 46,959 | 52,802 | 58,644 |

Таблица А.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Толщина листа,  мм | Теоретическая масса 1 м листа, кг,  повышенной точности изготовления по толщине и нормальной точности по ширине | | | | | | | | | | |
| Ширина листа, мм | | | | | | | | | | |
| 600 | 800 | 900 | 1000 | 1200 | 1400 | 1425 | 1500 | 1600 | 1800 | 2000 |
| 0,3 | 0,482 | 0,619 | 0,696 | 0,758 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 0,4 | 0,654 | 0,848 | 0,953 | 1,030 | 1,202 | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 0,5 | 0,826 | 1,077 | 1,211 | 1,316 | 1,545 | 1,802 | 1,834 | 1,930 | 2,058 | ― | ― |
| 0,6 | 0,990 | 1,283 | 1,433 | 1,574 | 1,889 | 2,182 | 2,221 | 2,338 | 2,493 | ― | ― |
| 0,7 | 1,162 | 1,512 | 1,700 | 1,860 | 2,232 | 2,583 | 2,629 | 2,767 | 2,950 | ― | ― |
| 0,8 | 1,325 | 1,719 | 1,932 | 2,146 | 2,541 | 2,963 | 3,016 | 3,174 | 3,385 | 3,755 | 4,171 |
| 0,9 | 1,498 | 1,948 | 2,190 | 2,432 | 2,885 | 3,364 | 3,423 | 3,603 | 3,842 | 4,270 | 4,743 |
| 1,0 | 1,653 | 2,154 | 2,422 | 2,690 | 3,194 | 3,704 | 3,770 | 3,968 | 4,231 | 4,733 | 5,257 |
| 1,2 | 1,997 | 2,612 | 2,937 | 3,262 | 3,881 | 4,505 | 4,585 | 4,825 | 5,146 | 5,710 | 6,343 |
| 1,5 | 2,496 | 3,277 | 3,684 | 4,092 | 4,842 | 5,606 | 5,706 | 6,005 | 6,404 | 7,099 | 7,886 |
| 1,6 | 2,668 | 3,506 | 3,942 | 4,378 | 5,186 | 5,966 | 6,072 | 6,391 | 6,816 | 7,613 | 8,457 |
| 1,8 | 3,012 | 3,941 | 4,431 | 4,922 | 5,838 | 6,767 | 6,888 | 7,249 | 7,730 | 8,642 | 9,600 |
| 1,9 | 3,185 | 4,170 | 4,689 | 5,208 | 6,182 | 7,168 | 7,295 | 7,678 | 8,188 | 9,157 | 10,171 |
| 2,0 | 3,357 | 4,399 | 4,947 | 5,494 | 6,525 | 7,528 | 7,662 | 8,064 | 8,600 | 9,645 | 10,714 |
| 2,5 | 4,200 | 5,522 | 6,209 | 6,896 | 8,208 | 9,490 | 9,659 | 10,166 | 10,841 | 12,140 | 13,486 |
| 3,0 | 5,044 | 6,645 | 7,472 | 8,298 | 9,856 | 11,452 | 11,656 | 12,267 | 13,082 | 14,584 | 16,200 |
| 3,5 | 5,887 | 7,768 | 8,734 | 9,700 | 11,539 | 13,414 | 13,653 | 14,369 | 15,324 | 17,130 | 19,028 |
| 4,0 | 6,731 | 8,891 | 9,996 | 11,102 | 13,188 | 15,336 | 15,609 | 16,428 | 17,519 | 19,677 | 21,857 |
| 4,5 | 7,574 | 10,013 | 11,259 | 12,504 | 14,870 | 17,338 | 17,647 | 18,572 | 19,807 | 22,249 | 24,714 |
| 5,0 | 8,400 | 11,113 | 12,496 | 13,878 | 16,587 | 19,321 | 19,664 | 20,696 | 22,071 | 24,795 | 27,543 |
| 5,5 | 9,292 | 12,289 | 13,814 | 15,310 | 18,343 | 21,361 | 21,740 | 22,878 | 24,396 | 27,405 | 30,438 |
| 6,0 | 10,121 | 13,381 | 15,041 | 16,658 | 19,994 | 23,266 | 23,679 | 24,919 | 26,572 | 29,852 | 33,155 |
| 6,5 | 10,984 | 14,529 | 16,332 | 18,091 | 21,715 | 25,272 | 25,721 | 27,067 | 28,863 | 32,428 | 36,016 |
| 7,0 | 11,848 | 15,678 | 17,623 | 19,525 | 23,401 | 27,257 | 27,741 | 29,194 | 31,130 | 34,978 | 38,848 |
| 7,5 | 12,711 | 16,826 | 18,914 | 20,959 | 25,122 | 29,263 | 29,783 | 31,342 | 33,421 | 37,554 | 41,709 |
| 8,0 | 13,532 | 17,917 | 20,140 | 22,335 | 26,744 | 31,188 | 31,742 | 33,404 | 35,620 | 40,026 | 44,455 |
| 8,5 | 14,395 | 19,066 | 21,431 | 23,768 | 28,495 | 33,194 | 33,784 | 35,553 | 37,911 | 42,602 | 47,316 |
| 9,0 | 15,259 | 20,214 | 22,722 | 25,202 | 30,198 | 35,180 | 35,805 | 37,679 | 40,179 | 45,152 | 50,148 |
| 9,5 | 16,122 | 21,363 | 24,014 | 26,635 | 31,919 | 37,185 | 37,846 | 39,827 | 42,469 | 47,727 | 53,009 |
| 10,0 | 16,943 | 22,454 | 25,240 | 27,983 | 33,588 | 39,151 | 39,846 | 41,933 | 44,714 | 50,277 | 55,841 |
| 10,5 | 17,806 | 23,603 | 26,531 | 29,416 | 35,309 | 41,157 | 41,888 | 44,081 | 47,005 | 52,853 | 58,701 |

Таблица А.3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Толщина листа,  мм | Теоретическая масса 1 м листа, кг,  повышенной точности изготовления по толщине и ширине | | | | | | | | | | |
| Ширина листа, мм | | | | | | | | | | |
| 600 | 800 | 900 | 1000 | 1200 | 1400 | 1425 | 1500 | 1600 | 1800 | 2000 |
| 0,3 | 0,481 | 0,618 | 0,695 | 0,758 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 0,4 | 0,653 | 0,847 | 9,952\* | 1,029 | 1,200 | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 0,5 | 0,825 | 1,076 | 1,210 | 1,315 | 1,543 | 1,799 | 1,831 | 1,928 | 2,056 | ― | ― |
| 0,6 | 0,988 | 1,282 | 1,441 | 1,572 | 1,886 | 2,179 | 2,218 | 2,335 | 2,490 | ― | ― |
| 0,7 | 1,160 | 1,510 | 1,699 | 1,858 | 2,229 | 2,579 | 2,625 | 2,763 | 2,947 | ― | ― |
| 0,8 | 1,323 | 1,716 | 1,930 | 2,144 | 2,537 | 2,959 | 3,012 | 3,170 | 3,381 | 3,751 | 4,167 |
| 0,9 | 1,495 | 1,945 | 2,188 | 2,430 | 2,880 | 3,359 | 3,419 | 3,598 | 3,838 | 4,265 | 4,738 |
| 1,0 | 1,650 | 2,151 | 2,419 | 2,687 | 3,189 | 3,699 | 3,765 | 3,962 | 4,226 | 4,727 | 5,252 |
| 1,2 | 1,994 | 2,609 | 2,934 | 3,259 | 3,874 | 4,498 | 4,579 | 4,819 | 5,140 | 5,704 | 6,336 |
| 1,5 | 2,492 | 3,273 | 3,680 | 4,088 | 4,834 | 5,598 | 5,698 | 5,997 | 6,396 | 7,091 | 7,878 |
| 1,6 | 2,664 | 3,501 | 3,938 | 4,374 | 5,177 | 5,958 | 6,064 | 6,382 | 6,807 | 7,605 | 8,449 |
| 1,8 | 3,007 | 3,936 | 4,427 | 4,917 | 5,829 | 6,758 | 6,878 | 7,239 | 7,721 | 8,633 | 9,590 |
| 1,9 | 3,179 | 4,165 | 4,684 | 5,203 | 6,171 | 7,157 | 7,285 | 7,668 | 8,178 | 9,147 | 10,161 |
| 2,0 | 3,351 | 4,394 | 4,941 | 5,488 | 6,514 | 7,517 | 7,651 | 8,053 | 8,589 | 9,635 | 10,704 |
| 2,5 | 4,193 | 5,515 | 6,202 | 6,889 | 8,194 | 9,477 | 9,645 | 10,152 | 10,827 | 12,127 | 13,472 |
| 3,0 | 5,035 | 6,637 | 7,463 | 8,290 | 9,840 | 11,436 | 11,640 | 12,251 | 13,066 | 14,568 | 16,184 |
| 3,5 | 5,877 | 7,758 | 8,724 | 9,690 | 11,520 | 13,395 | 13,634 | 14,350 | 15,305 | 17,111 | 19,009 |
| 4,0 | 6,720 | 8,880 | 9,985 | 11,091 | 13,166 | 15,314 | 15,587 | 16,406 | 17,498 | 19,655 | 21,835 |
| 4,5 | 7,562 | 10,001 | 11,246 | 12,492 | 14,846 | 17,314 | 17,622 | 18,548 | 19,782 | 22,224 | 24,689 |
| 5,0 | 8,387 | 11,099 | 12,482 | 13,864 | 16,560 | 19,293 | 19,637 | 20,668 | 22,043 | 24,768 | 27,515 |
| 5,5 | 9,276 | 12,274 | 13,799 | 15,295 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 6,0 | 10,104 | 13,364 | 15,024 | 16,641 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 6,5 | 10,966 | 14,511 | 16,314 | 18,073 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 7,0 | 11,828 | 15,658 | 17,603 | 19,506 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 7,5 | 12,690 | 16,805 | 18,893 | 20,938 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 8,0 | 13,509 | 17,895 | 20,118 | 22,313 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 8,5 | 14,372 | 19,042 | 21,408 | 23,745 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 9,0 | 15,234 | 20,189 | 22,697 | 25,177 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 9,5 | 16,096 | 21,337 | 23,987 | 26,609 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 10,0 | 16,915 | 22,426 | 25,212 | 27,955 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 10,5 | 17,777 | 23,573 | 26,502 | 29,387 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |

Таблица А.4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Толщина листа,  мм | Теоретическая масса 1 м листа, кг,  нормальной точности изготовления по толщине и повышенной точности по ширине | | | | | | | | | | |
| Ширина листа, мм | | | | | | | | | | |
| 600 | 800 | 900 | 1000 | 1200 | 1400 | 1425 | 1500 | 1600 | 1800 | 2000 |
| 0,3 | 0,473 | 0,595 | 0,669 | 0,715 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 0,4 | 0,644 | 0,824 | 0,926 | 1,000 | 1,166 | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 0,5 | 0,816 | 1,053 | 1,184 | 1,286 | 1,509 | 1,759 | 1,791 | 1,885 | 2,010 | ― | ― |
| 0,6 | 0,980 | 1,259 | 1,415 | 1,544 | 1,851 | 2,139 | 2,177 | 2,292 | 2,444 | ― | ― |
| 0,7 | 1,151 | 1,488 | 1,673 | 1,829 | 2,194 | 2,539 | 2,584 | 2,720 | 2,901 | ― | ― |
| 0,8 | 1,306 | 1,694 | 1,904 | 2,115 | 2,520 | 2,919 | 2,971 | 3,127 | 3,335 | 3,700 | 4,110 |
| 0,9 | 1,478 | 1,922 | 2,162 | 2,401 | 2,863 | 3,319 | 3,378 | 3,555 | 3,792 | 4,214 | 4,681 |
| 1,0 | 1,633 | 2,117 | 2,381 | 2,644 | 3,154 | 3,659 | 3,724 | 3,919 | 4,180 | 4,676 | 5,195 |
| 1,2 | 1,976 | 2,575 | 2,895 | 3,216 | 3,840 | 4,458 | 4,538 | 4,776 | 5,094 | 5,652 | 6,279 |
| 1,5 | 2,449 | 3,204 | 3,603 | 4,002 | 4,766 | 5,498 | 5,596 | 5,890 | 6,282 | 7,040 | 7,821 |
| 1,6 | 2,621 | 3,433 | 3,860 | 4,288 | 5,109 | 5,898 | 6,003 | 6,318 | 6,739 | 7,554 | 8,392 |
| 1,8 | 2,964 | 3,891 | 4,375 | 4,860 | 5,794 | 6,698 | 6,817 | 7,175 | 7,652 | 8,581 | 9,533 |
| 1,9 | 3,136 | 4,119 | 4,632 | 5,145 | 6,137 | 7,097 | 7,224 | 7,603 | 8,109 | 9,095 | 10,104 |
| 2,0 | 3,308 | 4,348 | 4,890 | 5,431 | 6,446 | 7,477 | 7,611 | 8,010 | 8,543 | 9,583 | 10,646 |
| 2,5 | 4,125 | 5,435 | 6,112 | 6,789 | 8,091 | 9,417 | 9,584 | 10,088 | 10,759 | 12,076 | 13,415 |
| 3,0 | 4,941 | 6,522 | 7,335 | 8,147 | 9,771 | 11,316 | 11,518 | 12,122 | 12,929 | 14,516 | 16,127 |
| 3,5 | 5,800 | 7,667 | 8,621 | 9,576 | 11,451 | 13,295 | 13,532 | 14,243 | 15,190 | 17,060 | 18,952 |
| 4,0 | 6,659 | 8,811 | 9,908 | 11,005 | 13,114 | 15,274 | 15,547 | 16,363 | 17,452 | 19,604 | 21,778 |
| 4,5 | 7,919 | 9,955 | 11,195 | 12,435 | 14,828 | 17,274 | 17,582 | 18,505 | 19,736 | 22,173 | 24,632 |
| 5,0 | 8,335 | 11,042 | 12,417 | 13,793 | 16,526 | 19,253 | 19,596 | 20,625 | 21,998 | 24,716 | 17,458 |
| 5,5 | 9,225 | 12,217 | 13,735 | 15,252 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 6,0 | 10,087 | 13,307 | 14,960 | 16,613 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 6,5 | 10,949 | 14,454 | 16,249 | 18,045 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 7,0 | 11,811 | 15,601 | 17,539 | 19,477 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 7,5 | 12,673 | 16,748 | 18,829 | 20,909 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 8,0 | 13,492 | 17,838 | 20,054 | 22,270 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 8,5 | 14,354 | 18,985 | 21,343 | 23,702 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 9,0 | 15,217 | 20,132 | 22,633 | 25,134 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 9,5 | 16,079 | 21,279 | 23,923 | 26,566 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 10,0 | 16,898 | 22,369 | 25,148 | 27,926 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |
| 10,5 | 17,760 | 23,516 | 26,437 | 29,359 | ― | ― | ― | ― | ― | ― | ― |

Таблица А.5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Толщина листа,  мм | Теоретическая масса 1 м листа, кг,  отожженного и без термической обработки из сплава марок АМг3, АМг5, АМг6 | | | | | | | | | | |
| Ширина листа, мм | | | | | | | | | | |
| 600 | 800 | 900 | 1000 | 1200 | 1400 | 1425 | 1500 | 1600 | 1800 | 2000 |
| 5,0 | 8,605 | 11,457 | 12,882 | 14,307 | 17,171 | 20,021 | 20,378 | 21,446 | 22,871 | 27,721 | 28,571 |
| 5,5 | 9,499 | 12,634 | 14,202 | 15,769 | 18,928 | 22,063 | 22,454 | 23,630 | 25,198 | 28,333 | 31,468 |
| 6,0 | 10,363 | 13,783 | 15,493 | 17,203 | 20,648 | 24,068 | 24,496 | 25,778 | 27,488 | 30,908 | 34,328 |
| 6,5 | 11,226 | 14,931 | 16,784 | 18,636 | 22,369 | 26,074 | 26,537 | 27,926 | 29,779 | 33,484 | 37,189 |
| 7,0 | 12,090 | 16,080 | 18,075 | 20,070 | 24,090 | 28,080 | 28,578 | 30,075 | 32,070 | 36,060 | 40,050 |
| 7,5 | 12,953 | 17,228 | 19,366 | 21,503 | 25,810 | 30,085 | 30,620 | 32,223 | 34,360 | 38,635 | 42,910 |
| 8,0 | 13,817 | 18,377 | 20,657 | 22,937 | 27,531 | 32,091 | 32,661 | 34,371 | 36,651 | 41,211 | 45,771 |
| 8,5 | 14,680 | 19,525 | 21,948 | 24,370 | 29,252 | 34,097 | 34,702 | 36,519 | 38,942 | 43,787 | 48,632 |
| 9,0 | 15,544 | 20,674 | 23,239 | 25,804 | 30,972 | 36,102 | 36,744 | 38,667 | 41,232 | 46,362 | 51,492 |
| 9,5 | 16,407 | 21,822 | 24,530 | 27,237 | 32,693 | 38,108 | 38,785 | 40,816 | 43,523 | 48,938 | 54,353 |
| 10,0 | 17,271 | 22,971 | 25,821 | 28,671 | 34,414 | 40,114 | 40,826 | 42,964 | 45,814 | 51,514 | 57,214 |
| 10,5 | 18,135 | 24,120 | 27,112 | 30,105 | 36,134 | 42,119 | 42,868 | 45,112 | 48,104 | 54,089 | 60,074 |

**Приложение Б**

**(справочное)**

**Значение плотности алюминиевых сплавов   
для расчета теоретической массы 1 м листа**

Таблица Б.1

|  |  |
| --- | --- |
| Обозначение марки алюминия и алюминиевого сплава | Плотность, г/см3 |
| Алюминий всех марок | 2,71 |
| АД0 | 2,71 |
| АД1 | 2,71 |
| АМц, АМцС | 2,73 |
| 1407 | 2,70 |
| АМг2 | 2,69 |
| АМг3 | 2,66 |
| АМг5 | 2,65 |
| АМг6 | 2,65 |
| ВД1 | 2,80 |
| 1565ч | 2,65 |
| 1580 | 2,65 |
| 1581 | 2,65 |
| Д16 | 2,77 |
| В95 | 2,85 |
| 1915 | 2,77 |
| Д12 | 2,72 |

**Приложение В (обязательное)**

**Методика определения толщины и качества плакировки на полуфабрикатах из алюминиевых сплавов**

1 Назначение и область применения

Настоящая методика предназначена для определения толщины и качества плакировки на полуфабрикатах из алюминиевых сплавов марок Д1, Д16, Д19, В95, АМг6 и др.

2 Термины и определения

плакирование: Нанесение на поверхность металлических листов тонкого слоя другого металла или сплава термомеханическим способом.

3 Сущность метода

Сущность метода заключается в определении толщины и качества плакирующего слоя на поверхности шлифа, изготовленного по торцу полуфабриката после воздействия реактива (травящего раствора). Основной металл и плакирующий слой травятся с различной интенсивностью, при этом плакирующий слой остается светлым, основной металл – более темный с четко выявленными границами структурных составляющих.

4 Оборудование, средства измерений, реактивы

Шлифовально-полировальные станки различных типов.

Микроскопы металлографические различных типов, обеспечивающие увеличение 100-200 крат.

Микроскопы стереоскопические, обеспечивающие увеличение 8-16 крат.

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328.

Кислота азотная по ГОСТ 4461.

Кислота соляная по ГОСТ 3118.

Кислота фтористоводородная по ГОСТ 10484.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709[[3]](#footnote-3) Вода дистиллированная. Технические условия.

Секундомер.

Штангенциркуль по ГОСТ 166.

Спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300.

Бумага фильтровальная по ГОСТ 12026.

Растворитель типа Нефрас.

Вата медицинская гигроскопическая.

Стаканы и колбы стеклянные лабораторные.

Емкости различной вместимости, изготовленные из инертных материалов (например, стекла, винипласта).

Допускается использование реактивов и материалов, изготовленных по другой нормативной документации, с химическими показателями не хуже указанных в стандартах.

5 Подготовка к испытанию

5.1 Изготовление шлифов проводят механическим и/или электролитическим способом. Способ изготовления не должен влиять на структуру материала и разрушать поверхностный слой и кромки образцов.

5.2 Шлифы перед травлением протирают этиловым спиртом.

5.3 Шлифы травят в одном из растворов:

а) Реактив Келлера - 2,5 см3 азотной кислоты, 1,5 см3 соляной кислоты, 1,0 см3 фтористоводородной кислоты, 95 см3 дистиллированной воды;

б) 27 см3 азотной кислоты, 7 см3 фтористоводородной кислоты, 66 см3 дистиллированной воды.

5.4 Травление осуществляют погружением в раствор при комнатной температуре.

5.5 Продолжительность травления в растворе а) для сплавов Д1, Д16, Д19, Д19ч – (40-50) с, для сплава В95 и др. – (50-60) с., для сплавов системы Al-Mg (АМг6, 1561 и др.) 30-40с. растворе б) для сплавов Д1, Д16, Д19 – (40-50) с, для сплава В95 и др. – (60-70) с.

Время травления шлифов (в зависимости от марки сплава, условий полирования шлифов - механического, электролитического) до четкого выявления плакирующего слоя.

5.6 Для плакированных листов сплавов, перечисленных в п. 5.5 толщиной более 5 мм и сплавов системы Al-Mg (АМг6 и др.) при контроле которых в соответствии с нормативной документацией на продукцию не требуется определение диффузии меди в плакирующий слой, допускается проводить травление механически обработанной поверхности шлифа (без изготовления шлифа на шлифовально-полировальных станках) погружением его в (10-15) % водный раствор натрия гидроокиси (NaOH) в течение (5-7) мин до потемнения основного металла.

5.7 После травления шлифы промывают проточной водой, просушивают фильтровальной бумагой.

6 Определение толщины плакирующего слоя

6.1 Толщину плакирующего слоя определяют при помощи металлографических микроскопов, снабженных окуляр-микрометром (окуляр со шкалой) или с помощью системы измерений, входящей в программное обеспечение микроскопов.

6.2 Толщину плакирующего слоя измеряют в 3-5 точках шлифа, выбираемых произвольно.

6.3 Определение толщины плакирующего слоя, выраженную в миллиметрах, проводят при увеличении 100 или 200 крат с точностью не более 0,01 мм. Для плакированных листов толщиной более 5 мм, при контроле которых в соответствии с нормативной документацией на продукцию не требуется определение диффузии меди в плакирующий слой, допускается толщину плакирующего слоя измерять при помощи стереоскопических микроскопов, обеспечивающего увеличение 8-16 крат с точностью не более 0,1 мм. За результат измерения принимают среднеарифметическое значение.

6.4 Окончательную толщину плакирующего слоя с каждой поверхности листа выражают в процентах к фактической толщине листа, измеренной при помощи микроскопа или штангенциркуля с точностью не более 0,1 мм. При этом необходимо зафиксировать фактическую толщину листа в миллиметрах.

7 Определение качества плакировки

7.1 Для оценки качества плакировки определяют:

- наличие диффузии меди в плакирующий слой на сплавах Д1, Д16, Д19;

- наличие местного нарушения плакирующего слоя при визуальном контроле листов из сплавов Д1, Д16, Д19, В95, АМг6 и др.;

7.2 Определение диффузии меди в плакирующий слой проводят при помощи металлографических микроскопов при увеличении не менее (100-200)˟, передвигая предметный столик со шлифом через поле зрения объектива. Изготовление и травление шлифа для рассмотрения его под микроскопом на наличие диффузии меди в плакирующий слой проводят так же, как и при определении толщины плакирующего слоя (пп.6, 7).

7.3 Зона диффузии меди в плакирующем слое выявляется при проявлении в этой зоне границ зерен и ее можно различить по «усикам», идущим от основного металла (сердцевины) в плакирующий слой и заканчивающимся, не дойдя до наружной поверхности плакирующего слоя. Сквозная диффузия меди выявляется четким проявлением границ зерен по всей толщине плакирующего слоя.

7.4 При сомнении в наличии или нарушении плакирующего слоя на готовых изделиях (листах), дополнительно проводят контроль следующим образом:

- часть поверхности плакированного полуфабриката протирают растворителем типа Нефрас и высушивают;

- на подготовленную таким образом поверхность наносят каплю свежеприготовленного 10%-го водного раствора натрия гидроокиси (NaOH) при комнатной температуре и выдерживают в течение 2-3 мин для сплавов Д1, Д16, Д19 и 1-1,5 мин для сплава В95.

Потемнение поверхности под каплей свидетельствует об отсутствии или местном нарушении плакирующего слоя.

По окончании испытания каплю снимают ватным тампоном и поверхность, находящуюся под каплей, тщательно промывают водой и тщательно высушивают. Образовавшееся под каплей пятно удаляют, зачищая это место шлифовальной шкуркой с зернистостью не более 10 мкм. Зачищенную поверхность протирают растворителем типа Нефрас и высушивают.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УДК 669.71-413:006.354+669.715-413:006.354 |  | МКС 77.120.10 |
| Ключевые слова: Листы из алюминия, листы из алюминиевых сплавов, сортамент, механические свойства, методы контроля, правила приемки, транспортирование листов, хранение листов | | |

Руководитель разработки:

Сопредседатель

Алюминиевой Ассоциации И.С. Казовская

1. В Российской Федерации действует ГОСТ Р 58144-2018 «Вода дистиллированная. Технические условия» [↑](#footnote-ref-1)
2. 2 В Российской Федерации действует [ГОСТ Р 55878-2013](https://docs.cntd.ru/document/1200108004#7D20K3) «Спирт этиловый технический гидролизный ректификованный. Технические условия» [↑](#footnote-ref-2)
3. В Российской Федерации действует ГОСТ Р 58144 «Вода дистиллированная. Технические условия» [↑](#footnote-ref-3)