МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
21631—
2023**

ЛИСТЫ ИЗ АЛЮМИНИЯ И АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Технические условия

Издание официальное

**Москва
Российский институт стандартизации
2024**

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены 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 Обществом с ограниченной ответственностью «Институт Легких Материалов и Технологий» (ООО «ИЛМиТ»), Ассоциацией «Объединение производителей, поставщиков и потребителей алюминия»

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 099 «Алюминий»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 августа 2023 г. № 164-П)

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
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

(Поправка)

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 октября 2023 г. № 1251-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 21631—2023 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 февраля 2024 г. с правом досрочного применения

5 ВЗАМЕН ГОСТ 21631—76

6 ИЗДАНИЕ (Ноябрь 2024 г.) с Поправкой (ИУС № 7 2024 г.)

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»

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Классификация 3
4 Сортамент 3
5 Технические требования 9
6 Правила приемки 24
7 Методы испытаний 25
8 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение 27
Приложение А (справочное) Расчетная теоретическая масса 1 м листа 28
Приложение Б (справочное) Значение плотности алюминиевых сплавов для расчета теоретической массы 1 м листа 35
Приложение В (обязательное) Методика определения толщины и качества плакировки на полуфабрикатах из алюминиевых сплавов 36

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ЛИСТЫ ИЗ АЛЮМИНИЯ И АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Технические условия

Sheets of aluminium and aluminium alloys. Specifications

Дата введения — 2024—02—01
с правом досрочного применения

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 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 1131 Сплавы алюминиевые деформируемые в чушках. Технические условия

ГОСТ 1497 (ИСО 6892—84) 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)] 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

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 58144—2018 «Вода дистиллированная. Технические условия»

Издание официальное

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. Метод 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. Метод определения титана
ГОСТ 12697.11 Алюминий. Метод определения свинца
ГОСТ 12697.12 Алюминий. Методы определения мышьяка
ГОСТ 14192 Маркировка грузов
ГОСТ 18300[1)] Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия
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
ГОСТ 27637 Полуфабрикаты из алюминиевых деформируемых термоупрочняемых сплавов. Контроль микроструктуры на пережог металлографическим методом

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru о 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.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 55878—2013 «Спирт этиловый технический гидролизный ректификованный. Технические условия».

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 ставят 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 значениям, указанным в таблице 1.

4.1.1 Теоретическую массу одного погонного метра листа $M_{теор}$, кг/м, вычисляют по формуле

$$M_{теор} = \frac{H_{max} + H_{min}}{2} \cdot \frac{B_{max} + B_{min}}{2} \cdot \gamma \cdot 10^{-3}, \quad (1)$$

где H_{max} и B_{max} — наибольшие предельные размеры по толщине и ширине соответственно, мм;

H_{min} и B_{min} — наименьшие предельные размеры по толщине и ширине соответственно, мм;

γ — плотность алюминиевого сплава, кг/мм^3.

Теоретическую массу одного погонного метра листа, вычисленную при плотности 2,85 г/см^3, определяют в соответствии с таблицами А.1—А.5.

Для вычисления теоретической массы листов из других алюминиевых сплавов следует использовать значения их плотности, приведенные в таблице Б.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 включ.	Св. 2500 до 2800 включ.
	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	—
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

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 включ.	Св. 2500 до 2800 включ.
	повышенной точности	нормальной точности	повышенной точности	нормальной точности	повышенной точности	нормальной точности	повышенной точности	нормальной точности	повышенной точности	нормальной точности	нормальной точности	нормальной точности
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 АМг3, АМг5, АМг6 и 1565 ч 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 до 10,5 мм шириной до 2000 мм изготовляют с симметричными предельными отклонениями по толщине при соответствии полю допуска, указанному в настоящей таблице.

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

Таблица 2 — Размеры листов

Состояние материала листов	Марка алюминия и алюминиевого сплава и плакировка	Толщина листа, мм	Ширина листа, мм	Длина листа, мм
Без термической обработки	А7, А6, А5, А0, АД0, АД1, АД00, АД	От 5,0 до 10,5 включ.	От 600 до 2800 включ.	От 2000 до 12000 включ.
	АМц, АМцС, АМг2, АМг3, АМг5, АМг6, АМг6 Б, 1565ч, АВ, Д1 А, Д16, Д16 А, Д16 Б, Д19 А, В95 А, В95-1, В95-1 А, В95-2, В95-2А, ВД1 А, ВД1 Б, ВД1, АКМ А		От 1000 до 2800 включ.	От 2000 до 12000 включ.
	1915		От 1200 до 2800 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, АМг6 Б	Св. 0,5 до 10,5 включ.	От 1000 до 2800 включ.	От 2000 до 12000 включ.
	АМг6 У	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.
	Д1 А, Д16 Б, Д16, Д16 А, Д19 А	От 0,5 до 10,5 включ.	От 1000 до 2800 включ.	От 2000 до 12000 включ.
	Д16 У, Д19 У	От 0,5 до 4,0 включ.	От 1200 до 2800 включ.	От 2000 до 12000 включ.
	В95 А	От 0,5 до 10,5 включ.	От 1000 до 2800 включ.	От 2000 до 12000 включ.
	В95-1, В95-1 А, В95-2, В95-2 А, В95-2 Б, АКМ, АКМ А, АКМ Б,	От 1,0 до 10,5 включ.	От 1200 до 1500 включ.	От 2000 до 12000 включ.
	ВД1, ВД1 А, ВД1 Б	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.

Окончание таблицы 2

Состояние материала листов	Марка алюминия и алюминиевого сплава и плакировка	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.
	ВД1, ВД1 А, ВД1 Б, АКМ А	От 0,8 до 5,0 включ.	От 1000 до 1500 включ.	От 2000 до 12000 включ.
Закаленные и естественно состаренные	АВ, Д1 А, Д16 Б, Д16, Д16 А	От 0,5 до 10,5 включ.	От 1000 до 2800 включ.	От 2000 до 12000 включ.
	Д19 А	От 0,5 до 10,5 включ.	От 600 до 2800 включ.	От 2000 до 12000 включ.
	Д16 У, Д19 У	От 0,5 до 4,0 включ.	От 1200 до 2800 включ.	От 2000 до 12000 включ.
	В95-1, В95-1 А, В95-2, В95-2 А, ВД1 А, ВД1, ВД1 Б, АКМ А	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.
Закаленные и искусственно состаренные	АВ	От 0,5 до 10,5 включ.	От 1000 до 2800 включ.	От 2000 до 12000 включ.
	В95 А	От 0,5 до 10,5 включ.	От 1000 до 2800 включ.	От 2000 до 12000 включ.
Нагартованные после закалки и естественного старения	Д16, Д16 А, Д16 Б, Д19 А	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
	Св. 1000 до 2000 включ.	—	+10,0
	Св. 2000	—	+20,0
Св. 5,0	До 1000 включ.	+10,0	+12,0
	Св. 1000 до 2000 включ.	—	+15,0
	Св. 2000	—	+30,0

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.

Окончание таблицы 3

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 — Предельные отклонения по длине листов

В миллиметрах

Толщина листа	Длина листа	Предельное отклонение по длине, не более	
		повышенной точности	нормальной точности
От 0,3 до 3,5 включ.	Св. 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 включ.	—	+100,0

4.5 По согласованию изготовителя с потребителем допускается изготавливать листы с отклонениями от номинальных геометрических размеров, отличающихся 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 Марку алюминия или алюминиевого сплава, плакировку, размеры листов, точность изготовления и качество отделки листов заказчик указывает в заказе. При отсутствии требований в заказе точность изготовления определяет изготовитель.

Условные обозначения плит при заказе проставляют по следующей по схеме в соответствии с рисунком 1.

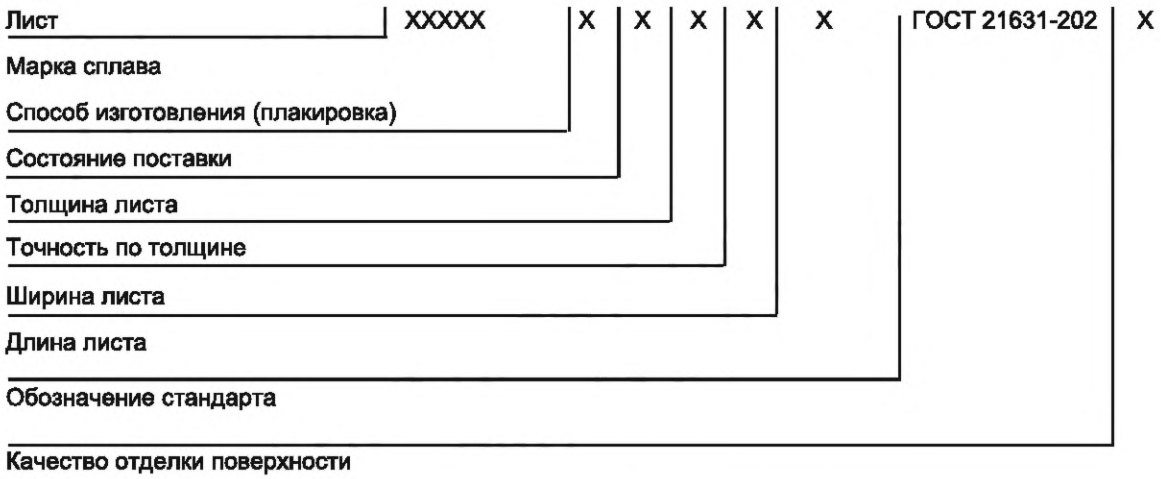


Рисунок 1 — Условные обозначения листов

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 АМг2М 0,7П×1200П×2000П ГОСТ 21631—2023В

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—2023

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

Лист АД1М 5×1200×2000 ГОСТ 21631—2023П

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—2023

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—2023П

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 Д16Б ТН 2П×1200×2000 ГОСТ 21631—2023

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, 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 HNO_3.

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 R_a = 1,25 мкм.

5.8.1 На лицевой стороне листов высокой отделки допускаются:

а) металлические закаты общей площадью не более 20 мм^2 на 1 м^2 поверхности листов шириной до 1200 мм включительно и не более 50 мм^2 на 1 м^2 поверхности листов шириной свыше 1200 мм;

б) гнезда от выкрашивания закатов;

в) пузыри общей площадью не более 20 мм^2 на 1 м^2 поверхности листа с размерами каждого пузыря не более 5 мм^2;

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 4000 мм;

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.

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 $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение δ, % при $l_0 = 11{,}3\sqrt{F_0}$
					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, А0Н2, 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
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		

Продолжение 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 $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение δ, % при $l_0 = 11{,}3\sqrt{F_0}$
					не менее		
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	1407 Н	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	Д12 М	Отожженные	От 0,5 до 4,0 включ.	155 (16,0)	—	14,0
	Полунагартованные	Д12 Н2	Полунагартованные	От 0,5 до 4,0 включ.	220 (22,5)	—	3,0
АМг2	Отожженные	АМг2 М	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	АМг2 Н2	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	АМг2 Н	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	АМг3 М	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
	Полунагартованные	АМг3 Н2	Полунагартованные	Св. 4,5 до 10,5 включ.	185 (19,0)	80 (8,0)	15,0
				От 0,5 до 1,0 включ.	245 (25,0)	195 (20,0)	7,0
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

Продолжение таблицы 7

Марка алюминия и алюминиево-го 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 $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение δ, % при $l_0 = 11,3\sqrt{F_0}$
					не менее		
АМг5	Отожженные	АМг5 М	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
АМг6, АМг6 Б	Отожженные	АМг6 М, АМг6 БМ	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	АМг6, АМг6 Б	Без термической обработки	От 5,0 до 10,5 включ.	315 (32,0)	155 (16,0)	15,0
АМг6 У	Отожженные	АМг6 УМ	Отожженные	От 2,0 до 6,0 включ.	275 (28,0)	130 (13,0)	15,0
1565ч	Отожженные	1565ч М	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
	Четверть-нагартованные	1565ч Н1	Четверть-нагартованные	От 2,0 до 10,5 включ.	345 (35,0)	220 (22,5)	12,0
	Полунагартованные	1565ч Н2	Полунагартованные	От 2,0 до 6,0 включ.	360 (36,5)	255 (26,0)	10,0
1580	Отожженные	1580 М	Отожженные	От 0,5 до 2,5 включ.	360 (36,5)	260 (26,5)	15
				Св. 2,5 до 6 включ.	380 (39,0)	260 (26,5)	12
				Св. 6 до 10,5 включ.	360 (36,5)	260 (26,5)	12
	Полунагартованные	1580 Н2	Полунагартованные	От 1,5 до 6,0 включ.	400 (41,0)	310 (32,0)	10

Продолжение 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 $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение δ, % при $l_0 = 11{,}3\sqrt{F_0}$
					не менее		
1581	Отожженные	1581 М	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	АВ М	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
	Закаленные и естественно состаренные	АВ Т	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	АВ Т1	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
Д1 А	Отожженные	Д1 АМ	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

Продолжение 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 $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение δ, % при $l_0 = 11,3\sqrt{F_0}$
					не менее		
Д1 А	Закаленные и естественно состаренные	Д1 АТ	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
	Без термической обработки	Д1 А	Закаленные и естественно состаренные	От 5,0 до 10,5 включ.	355 (36,0)	185 (19,0)	12,0
Д16, Д16 Б	Без термической обработки	Д16, Д16 Б	Закаленные и естественно состаренные	От 5,0 до 10,5 включ.	425 (45,0)	265 (29,5)	10,0
	Отожженные	Д16 БМ, Д16 М	Отожженные	От 5,0 до 10,5 включ.	145—235 (15,0—24,0)	—	10,0
	Закаленные и естественно состаренные	Д16 БТ, Д16 Т	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 старения	Д16 БТН, Д16 ТН	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
Д16 А	Отожженные	Д16 АМ	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	Д16 АТ	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
	Без термической обработки	Д16 А	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	Д16 АТН	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

Продолжение 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 $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение δ, % при $l_0 = 11{,}3\sqrt{F_0}$
					не менее		
Д16 У	Отожженные	Д16 УМ	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
Д19 А	Закаленные и естественно состаренные	Д16 УТ	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
	Отоженные	Д19А М	Отоженные	От 0,5 до 1,9 включ.	Не более 225 (23,0)	—	10,0
				Св. 1,9 до 10,5	Не более 235 (24,0)	—	10,0
	Закаленное и естественно состаренное	Д19А Т	Закаленное и естественно состаренное	От 0,5 до 1,9 включ.	395 (40,5)	260 (26,5)	13,0
				Св. 1,9 до 6,0 включ.	415 (42,5)	265 (27,0)	11,0
				Св. 6,0 до 10,5 включ.	415 (42,5)	265 (27,0)	10,0
	Нагартованные после закалки и естественного старения	Д19А ТН	Нагартованные после закалки и естественного старения	Св. 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
	Без термической обработки	Д19 А	Закаленное и естественно состаренное	От 5,0 до 10,5 включ.	400 (41,0)	245 (25)	10,0
Д19 У	Отоженные	Д19 УМ	Отоженные	От 0,5 до 1,9 включ.	Не более 225 (23,0)	—	10,0
				Св. 1,9 до 4,0 включ.	Не более 235 (24,0)	—	10,0
	Закаленное и естественно состаренное	Д19 УТ	Закаленное и естественно состаренное	От 0,5 до 1,9 включ.	355 (36,0)	220 (22,5)	13,0
				Св. 1,9 до 4,0 включ.	395 (40,5)	260 (26,5)	13,0

Продолжение таблицы 7

Марка алюминия и алюминиево-го 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 $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение δ, % при $l_0 = 11{,}3\sqrt{F_0}$
					не менее		
В95 А	Отожженные	В95 АМ	Отожженные	От 0,5 до 10,5 включ.	Не более 245 (25,0)	—	10,0
	Закаленные и искусственно состаренные	В95 АТ1	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	В95 А	Закаленные и искусственно состаренные	От 5,0 до 10,5 включ.	490 (50,0)	410 (42,0)	6,0
В95-1, В95-1 А, В95-2, В95-2 А, В95-2 Б, АКМ Б, АКМ А, АКМ	Отожженные	В95-2 АМ, В95-2 БМ, В95-1 АМ, АКМ БМ, АКМ АМ, АКМ М	Отожженные	От 1,0 до 10,5 включ.	Не более 245 (25,0)	—	10,0
	Нагартованные	АКМ АН	Нагартованные	От 0,8 до 4,0 включ.	Не испытываются		
	Закаленные и естественно состаренные	В95-2 АТ, В95-1 АТ, В95-1, В95-2, АКМ АТ	Закаленные и естественно состаренные	От 1,0 до 10,5 включ.	315 (32,0)	—	10,0
	Без термической обработки	В95-2 А	Без термической обработки	От 5,0 до 10,5 включ.	315 (32,0)	—	10,0
		В95-1 А, АКМ А			Не испытываются		
1915	Отожженные	1915 М	Отожженные	От 1,0 до 4,5 включ.	Не более 245 (25,0)	—	10,0
	Закаленные и естественно состаренные	1915 Т	Закаленные и естественно состаренные в течение 30—35 сут	От 1,0 до 10,5 включ.	315 (32,0)	195 (20,0)	10,0
	Закаленные и естественно состаренные	1915Т	Закаленные и естественно состаренные в течение 2—4 сут	От 1,0 до 10,5 включ.	275 (28,0)	165 (17,0)	10,0

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 $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение δ, % при $l_0 = 11{,}3\sqrt{F_0}$
					не менее		
1915	Без термической обработки	1915	Закаленные и естественно состаренные в течение 30—35 сут	От 5,0 до 10,5 включ.	315 (32,0)	195 (20,0)	10,0
	Без термической обработки	1915	Закаленные и естественно состаренные в течение 2—4 сут	От 5,0 до 10,5 включ.	265 (27,0)	165 (17,0)	10,0
ВД1 А, ВД1 Б, ВД1	Отожженные	ВД1 АМ, ВД1 М, ВД1 БМ	Отожженные	От 0,5 до 10,5 включ.	Не более 245 (25,0)	—	10,0
	Закаленные и естественно состаренные	ВД1 АТ, ВД1 Т, ВД1 БТ	Закаленные и естественно состаренные	От 0,5 до 10,5 включ.	335 (34,0)	—	12,0
	Нагартованные	ВД1 Н, ВД1 АН, ВД1 БН	Нагартованные	От 0,5 до 5,0 включ.	Не испытываются		
	Без термической обработки	ВД1, ВД1 А, ВД1 Б	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/мм^2).

2 Листы из сплава марки АМц толщиной от 1,0 мм до 4,0 мм в полунагартованном состоянии по требованию потребителя изготавливают с временным сопротивлением от 147 МПа (15,0 кгс/мм^2) до 196 МПа (20,0 кгс/мм^2).

Таблица 8

Марка сплава и плакировка	Состояние материала испытываемых образцов	Толщина листа, мм	Механические свойства при растяжении		
			Временное сопротивление $\sigma_в$, МПа (кгс/мм^2)	Предел текучести $\sigma_{0,2}$, МПа (кгс/мм^2)	Относительное удлинение δ, % при $l_0 = 11{,}3\sqrt{F_0}$
			не менее		
Д1 А	Закаленные и естественно состаренные	От ,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
Д16 Б	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
Д16 А	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
Д16 У	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
Д19 А	Закаленные и естественно состаренные	От 0,5 до 1,9 включ.	375 (38,5)	235 (24,0)	13,0
		Св. 1,9 до 6,0 включ.	390 (40,0)	250 (25,5)	11,0
		Св. 6,0 до 10,5 включ.	390 (40,0)	250 (25,5)	10,0
Д19 У	Закаленные и естественно состаренные	От 0,5 до 1,9 включ.	340 (34,5)	205 (21,0)	13,0
		Св. 1,9 до 4,0 включ.	375 (38,5)	235 (24,0)	13,0
В95 А	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

5.9 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 R_a = 2,5 мкм.

5.9.1 На лицевой стороне листов повышенной отделки допускаются:

а) металлические закаты общей площадью не более 50 мм^2 на 1 м^2 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 мм^2 на 1 м^2 поверхности листа;

б) гнезда от выкрашивания закатов;

в) пузыри общей площадью не более 0,04 % на 1 м^2 поверхности листа с размером каждого пузыря не более 10 мм^2;

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 трех 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 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 мм^2 на 1 м^2 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 R_a = 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 обнаженные 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 площади), 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 2,0 включ.	Св. 2000 до 2800	До 4000 включ.	26	52
		Свыше 4000 до 12000 включ.	28	55
Св. 2,0 до 10,5 включ.	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.

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 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 2000 до 4000 включ.	16	16
Св. 3,0 до 6,0 включ.			20	20
Св. 6,0 до 10,5 включ.			25	25
От 0,3 до 3,0 включ.	До 1000 включ.	От 4000 до 7200 включ.	20	20
Св. 3,0 до 6,0 включ.			25	25
Св. 6,0 до 10,5 включ.			30	30
От 0,3 до 3,0 включ.	До 1000 включ.	От 7200 до 12000 включ.	35	35
Св. 3,0 до 6,0 включ.			40	45
Св. 6,0 до 10,5			50	55
От 0,5 до 1,0 включ.	От 1000 до 1200 включ.	До 4000 включ.	15	20
	Св. 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 12000 включ	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

Окончание таблицы 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)
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 12000	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 1600 включ.		35	50
Св. 0,5 до 10,5 включ.	Св. 1600 до 2000 включ.	До 4000 включ.	35	50
		Св. 4000 до 7200 включ.	50	55
	Св. 1600 до 2000 включ.	Св. 7200 до 12000 включ.	60	70
Св. 0,5 до 10,5 включ.	Св. 2000 до 2800 включ.	До 4000 включ.	40	55
		Св. 4000 до 7200 включ.	55	60
		Св. 7200 до 12000 включ.	60	70

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 7200 до 12000 мм включительно 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, одной плавки, 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.

Допускается комплектовать партию из листов, изготовленных из разных плавок.

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 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

Окончание таблицы 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
АМц, АМцС	Нагартованные	5	—
АМг2		5	5
АВ	Закаленные и состаренные по режимам Т и Т1	5	—
Д16, Д16 А, Д16 Б, Д16 У, 1915, В95 А, В95-1, В95-1 А, В95-2, В95-2 А, В95-2 Б		10	5
Д16 А, Д16 Б, Д16	Нагартованные после закалки и естественного старения	10	5

Проверку механических свойств листов из сплава марки 1915 в закаленном и состаренном состоянии изготовитель проводит спустя от 2 до 4 сут естественного старения, а потребитель спустя от 30 до 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 b_0 = 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 (l_0) в миллиметрах вычисляют по формуле

$$l_0 = 11{,}3\sqrt{F_0}\,, \qquad (2)$$

где F_0 — расчетная начальная площадь поперечного сечения образца, мм^2.

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

Форма и размеры образцов, вырезанных для испытания на растяжение из листов толщиной от 0,3 до 0,8 мм, должны соответствовать указанным на рисунке 2.

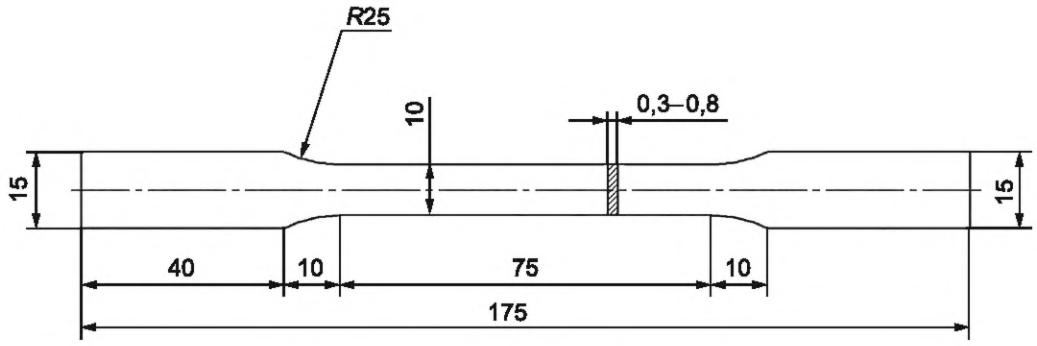


Рисунок 2 — Форма и размеры (в миллиметрах) образцов, вырезанных для испытания на растяжение

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 см^3 дистиллированной воды и 25 см^3 серной кислоты плотностью 1,84 г/см^3. После растворения дифениламина объем раствора доводят до 100 см^3 серной кислотой плотностью 1,84 г/см^3.

Интенсивное посинение капли раствора спустя от 10 до 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 по ГОСТ 27637 или вихретоковым методом по методике изготовителя.

В арбитражных случаях испытания проводят металлографическим методом.

7.8 Определение толщины плакировки и наличия местного нарушения плакирующего слоя проводится по методике в соответствии с приложением В.

7.9 Определение наличия диффузии меди в плакирующий слой проводится при наличии диффузионных пятен и/или полос желтовато-коричневого оттенка на поверхности образцов из сплавов Д1, Д16, Д19 по методике, в соответствии с приложением В.

При отсутствии указанных пятен и/или полос на поверхности образцов, определение наличия диффузии меди в плакирующий слой не проводится.

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	2225	2500	2800
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	7,236	8,130	
1,5	2,453	3,208	3,607	4,006	4,774	5,506	5,604	5,898	6,290	7,048	7,829	9,045	10,162	
1,6	2,625	3,437	3,865	4,292	5,117	5,906	6,011	6,327	6,747	7,562	8,400	9,648	10,840	
1,8	2,969	3,895	4,380	4,864	5,804	6,707	6,826	7,184	7,662	8,591	9,543	10,853	12,195	
1,9	3,142	4,125	4,638	5,151	6,147	7,108	7,234	7,613	8,119	9,105	10,114	11,456	12,872	
2,0	3,314	4,354	4,895	5,437	6,456	7,488	7,621	8,021	8,554	9,594	10,657	12,059	13,550	
2,5	4,131	5,442	6,119	6,796	8,105	9,430	9,598	10,101	10,772	12,089	13,428	15,074	16,937	
3,0	4,949	6,530	7,343	8,155	9,788	11,332	11,534	12,139	12,945	14,533	16,143	18,089	20,325	
3,5	5,810	7,676	8,631	9,586	11,470	13,314	13,551	14,262	15,209	17,079	18,971	21,104	23,712	
4,0	6,670	8,822	9,919	11,016	13,136	15,296	15,568	16,385	17,474	19,625	21,800	24,119	27,100	
4,5	7,531	9,968	11,207	12,447	14,853	17,298	17,606	18,530	19,761	22,197	24,657	27,134	30,487	

Окончание таблицы 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	2225	2500	2800
5,0	8,349	11,056	12,431	13,806	16,553	19,280	19,624	20,653	22,025	24,744	27,486	30,149	33,875	37,940
5,5	9,240	12,232	13,750	15,267	18,308	21,320	21,699	22,835	24,350	27,354	30,381	33,164	37,262	41,734
6,0	10,104	13,323	14,976	16,629	19,943	23,226	23,638	24,876	26,526	29,801	33,098	36,178	40,650	45,528
6,5	10,967	14,472	16,267	18,063	21,663	25,232	25,680	27,024	28,817	32,376	35,959	39,193	44,037	49,322
7,0	11,831	15,610	17,558	19,496	23,367	27,217	27,701	29,151	31,085	34,926	38,791	42,208	47,425	53,116
7,5	12,694	16,769	18,849	20,930	25,088	29,223	29,742	31,299	33,375	37,502	41,652	45,223	50,812	56,910
8,0	13,515	17,860	20,076	22,292	26,739	31,148	31,702	33,361	35,574	39,975	44,398	48,238	54,200	60,704
8,5	14,378	19,009	21,367	23,725	28,460	33,154	33,743	35,510	37,865	42,550	47,259	51,253	57,587	64,498
9,0	15,242	10,157	22,658	25,159	30,164	35,140	35,764	37,636	40,133	45,100	50,091	54,268	60,975	68,292
9,5	16,105	21,306	23,949	26,592	31,884	37,145	37,805	39,784	42,424	47,676	52,951	57,283	64,362	72,086
10,0	16,926	22,397	25,175	27,954	33,553	39,111	39,806	41,890	44,668	50,226	55,783	60,297	67,750	75,880
10,5	17,789	23,545	26,467	29,388	35,274	41,117	41,847	44,038	46,959	52,802	58,644	63,312	71,137	79,674

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

Окончание таблицы 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
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	—	—	—	—	—	—	—

Окончание таблицы 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
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

Окончание таблицы 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
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	09,955	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	2250	2500	2800
5,0	8,605	11,457	12,882	14,307	17,171	20,021	20,378	21,446	22,871	27,721	28,571	29,812	33,125	37,100
5,5	9,499	12,634	14,202	15,769	18,928	22,063	22,454	23,630	25,198	28,333	31,468	32,794	36,437	40,810
6,0	10,363	13,783	15,493	17,203	20,648	24,068	24,496	25,778	27,488	30,908	34,328	35,775	39,75	44,520
6,5	11,226	14,931	16,784	18,636	22,369	26,074	26,537	27,926	29,779	33,484	37,189	38,756	43,062	48,230
7,0	12,090	16,080	18,075	20,070	24,090	28,080	28,578	30,075	32,070	36,060	40,050	41,737	46,375	51,940
7,5	12,953	17,228	19,366	21,503	25,810	30,085	30,620	32,223	34,360	38,635	42,910	44,719	49,687	55,650
8,0	13,817	18,377	20,657	22,937	27,531	32,091	32,661	34,371	36,651	41,211	45,771	47,700	53,000	59,360
8,5	14,680	19,525	21,948	24,370	29,252	34,097	34,702	36,519	38,942	43,787	48,632	50,681	56,312	63,070
9,0	15,544	20,674	23,239	25,804	30,972	36,102	36,744	38,667	41,232	46,362	51,492	53,662	59,625	66,780
9,5	16,407	21,822	24,530	27,237	32,693	38,108	38,785	40,816	43,523	48,938	54,353	56,644	62,937	70,490
10,0	17,271	22,971	25,821	28,671	34,414	40,114	40,826	42,964	45,814	51,514	57,214	59,625	66,250	74,200
10,5	18,135	24,120	27,112	30,105	36,134	42,119	42,868	45,112	48,104	54,089	60,074	62,606	69,562	77,910

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/см^3
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

В.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.

В.2 Термины и определения

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

В.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.

В.4 Оборудование, средства измерений, реактивы

Шлифовально-полировальные станки различных типов.
Микроскопы металлографические различных типов, обеспечивающие увеличение 100—200 крат.
Микроскопы стереоскопические, обеспечивающие увеличение от 8 до 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.
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.

В.5 Подготовка к испытанию

В.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.

В.5.2 Шлифы перед травлением протирают этиловым спиртом.

В.5.3 Шлифы травят в одном из растворов:

а) реактив Келлера — 2,5 $см^3$ азотной кислоты, 1,5 $см^3$ соляной кислоты, 1,0 $см^3$ фтористоводородной кислоты, 95 $см^3$ дистиллированной воды;

б) 27 $см^3$ азотной кислоты, 7 $см^3$ фтористоводородной кислоты, 66 $см^3$ дистиллированной воды.

В.5.4 Травление осуществляют погружением в раствор при комнатной температуре.

В.5.5 Продолжительность травления в растворе

а) для сплавов Д1, Д16, Д19, Д19ч — от 40 до 50 с, для сплава В95 и др. — от 50 до 60 с, для сплавов системы Al-Mg (АМг6, 1561 и др.) — от 30 до 40 с.

б) для сплавов Д1, Д16, Д19 — от 40 до 50 с, для сплава В95 и др. — от 60 до 70 с.

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

В.5.6 Для плакированных листов сплавов, перечисленных в 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) на время от 5 до 7 мин до потемнения основного металла.

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

В.6 Определение толщины плакирующего слоя

В.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.

В.6.2 Толщину плакирующего слоя измеряют в трех—пяти точках шлифа, выбираемых произвольно.

В.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 от 8 до 16 крат с точностью не более 0,1 мм. За результат измерения принимают среднеарифметическое значение.

В.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.

В.7 Определение качества плакировки

В.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.

В.7.2 Определение диффузии меди в плакирующий слой проводят при помощи металлографических микроскопов при увеличении не менее (100—200)$^{\times}$, 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 (В.6, В.7).

В.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.

В.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 %-ного водного раствора натрия гидроокиси (NaOH) при комнатной температуре и выдерживают от 2 до 3 мин для сплавов Д1, Д16, Д19 и от 1 до 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

Технический редактор *В.Н Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Подписано в печать 07.11.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,18. Тираж 17 экз. Зак. 673.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано в ФГБУ «Институт стандартизации», 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Поправка к ГОСТ 21631—2023 Листы из алюминия и алюминиевых сплавов. Технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

(ИУС № 7 2024 г.)

gost.e-ecolog.ru