
ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(EASC)
EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(EASC)



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ **ГОСТ**
СТАНДАРТ **1583—**

(Первая редакция)

СПЛАВЫ АЛЮМИНИЕВЫЕ ЛИТЕЙНЫЕ

Технические условия

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Минск
Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации
202_г

Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и основной порядок 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 ПОДГОТОВЛЕН Ассоциацией «Объединение производителей, поставщиков и потребителей алюминия» (Алюминиевая Ассоциация), Московским политехническим университетом («Московский Политех»)

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 107 «Вторичные цветные металлы»

3 ПРИНЯТ Евразийским Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от №)

За принятие стандарта проголосовали:

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

5 ВЗАМЕН ГОСТ 1583–93

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»

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным органам по стандартизации этих государств

Содержание

1	Область применения
2	Нормативные ссылки
3	Термины и определения
4	Технические требования
5	Упаковка и маркировка
6	Правила приемки
7	Методы контроля
8	Транспортировка и хранение.....
Приложение А	(обязательное) Методика определения газовой пористости в алюминиевых литейных сплавах
Приложение Б	(рекомендуемое) Режимы термической обработки отливок
Приложение В	(справочное) Сравнительная информация об алюминиевых литейных сплавах
Приложение Г	(справочное) Ближайшие аналоги марок алюминия и алюминиевых сплавов
Приложение Д	(справочное) Типичные микроструктуры марочных литейных сплавов в отливках
Приложение Е	(справочное) Фотографии с примерами недопустимых дефектов чушек

СПЛАВЫ АЛЮМИНИЕВЫЕ ЛИТЕЙНЫЕ

Технические условия

Casting aluminium alloys. Specifications

Дата введения –

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на алюминиевые литейные сплавы в чушках (металлошихта) и в отливках, изготовляемых для нужд экономики страны и экспорта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.009 Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.253 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты глаз и лица. Общие технические требования

ГОСТ 1497 Металлы. Методы испытаний на растяжение

ГОСТ 1762.0 Силумин в чушках. Общие требования к методам анализа

ГОСТ 1762.1 Силумин в чушках. Методы определения кремния

ГОСТ 1762.2 Силумин в чушках. Методы определения железа

ГОСТ 1762.3 Силумин в чушках. Методы определения кальция

ГОСТ 1762.4 Силумин в чушках. Методы определения титана

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

ГОСТ 1762.5 Силумин в чушках. Методы определения марганца

ГОСТ 1762.6 Силумин в чушках. Методы определения меди

ГОСТ 1762.7 Силумин в чушках. Методы определения цинка

ГОСТ 7727 Сплавы алюминиевые. Методы спектрального анализа

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

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 11739.9 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения кадмия

ГОСТ 11739.10 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Метод определения лития

ГОСТ 11739.11 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения магния

ГОСТ 11739.12 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения марганца

ГОСТ 11739.13 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения меди

ГОСТ 11739.14 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения мышьяка

ГОСТ 11739.15 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Метод определения натрия

ГОСТ 11739.16 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения никеля

ГОСТ 11739.17 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения олова

ГОСТ 11739.18 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Метод определения свинца

ГОСТ 11739.19 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения сурьмы

ГОСТ 11739.20 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Метод определения титана

ГОСТ 11739.21 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения хрома

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

ГОСТ 11739.23 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения циркония

ГОСТ 11739.24 Сплавы алюминиевые литейные и деформируемые. Методы определения цинка

ГОСТ 13843 Катанка из алюминия. Технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 21132.0 Алюминий и сплавы алюминиевые. Метод определения содержания водорода в жидком металле

ГОСТ 21132.1 Алюминий и сплавы алюминиевые. Методы определения водорода в твердом металле вакуум-нагревом

ГОСТ 21399 Пакеты транспортные чушек, катодов и слитков цветных металлов. Общие требования

ГОСТ 21650 Средства скрепления тарно-штучных грузов в транспортных пакетах. Общие требования

ГОСТ 1583—
(проект RU, первая редакция)

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

ГОСТ 24597 Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры

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

ГОСТ OIML R 76-1 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями

3.1 литье: Процесс заполнения расплавленным металлом формы и кристаллизация (при атмосферном давлении)

3.2 литье в песчаные формы: Процесс заполнения расплавленным металлом формы, изготовленной из песчано-глинистых формовочных материалов, и кристаллизация (при атмосферном давлении)

3.3 литье в кокиль: Процесс заполнения расплавленным металлом постоянной металлической формы и кристаллизация (при атмосферном давлении)

3.4 литье под давлением: Процесс заполнения расплавленным металлом постоянной металлической формы и кристаллизация под высоким давлением (обычно 7 МПа) или низким давлением (обычно давление на 7 кПа выше атмосферного)

3.5 литье с кристаллизацией под давлением (жидкая штамповка): Процесс заполнения расплавленным металлом постоянной металлической формы (при атмосферном давлении) и кристаллизация металла при повышенном давлении

3.6 литье по выплавляемым моделям: Процесс заполнения расплавленным металлом керамической формы, изготовленной вокруг удаляемой восковой или термопласт модели

3.7 шлаковые включения: Полость, заполненная шлаком

3.8 шлак: Расплав или твердое вещество переменного состава, покрывающее поверхность жидкого продукта при металлургических процессах, состоящие из пустой

породы, флюсов, золы топлива, сульфидов и оксидов, продуктов взаимодействия обрабатываемых материалов и футеровки плавильных агрегатов.

3.9 усадочные раковины: Открытая или закрытая полость с грубой шероховатой, иногда окисленной поверхностью, образовавшаяся вследствие усадки при затвердении металла

3.10 усадочная рыхлость или центральная пористость: Пора, располагающиеся в центральной по сечению части чушек.

3.11 газовая пористость: Дефект в виде мелких пор, образовавшихся в результате выделения газов из металла при его затвердении

3.12 оксидная пленка: Дефект в виде металлического оксидного слоя на поверхности металла.

3.13 ликвация: Дефект в виде местных скоплений химических элементов или соединений, возникших в результате избирательной кристаллизации при затвердении

3.14 рыхлота: Дефект в виде скопления мелких усадочных раковин

3.15 инородные включения: Дефект в виде инородного металлического или неметаллического включения, имеющего поверхность раздела с металлом чушки

3.16 жидкотекучесть: Способность сплава в жидком состоянии заполнять полость литейной формы, воспроизводить полностью и точно самые тонкие очертания ее конфигурации

3.17 горячеломкость: Склонность металлов и сплавов к хрупкому межкристаллитному разрушению при наличии жидкой фазы по границам зерен

3.18 герметичность: Способность материала не пропускать жидкость или газ при избыточном или пониженном давлении

3.19 обрабатываемость: Способность материалов обрабатываться режущими абразивными или иными инструментами

3.20 свариваемость: Способность материалов образовывать сварное соединение, свойства которого близки к свойствам основного материала

4 Технические требования

4.1 Марки

4.1.1 Марки и химический состав алюминиевых литейных сплавов должны соответствовать приведенным в таблицах 1 – 5.

4.1.2 В алюминиевых сплавах, предназначенных для изготовления изделий пищевого назначения, массовая доля свинца должна быть не более 0,05 %, мышьяка - не более 0,05 %, цинка - не более 0,25 %, бериллия - не более 0,0005 %, меди – не более 0,6 %.

4.1.3 Сплавы в чушках (металлошихта)

4.1.3.1 Сплавы должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по технологической инструкции, утвержденной в установленном порядке.

4.1.3.2 Сплавы изготавливаются в виде чушек массой до 20 кг, по соглашению с потребителем – массой более 200 кг и в расплаве.

4.1.3.3 На поверхности чушек не должно быть шлаковых и других инородных включений, видимых невооруженным глазом.

Допускаются усадочные раковины, трещины (на чушках массой более 200 кг), следы зачистки и вырубки.

Допускается на поверхности чушек наличие краски, используемой для покраски изложниц.

Общая площадь поверхности, занимаемой оксидными пленками и пленами на чушках алюминиево-кремниевых сплавов, не должна превышать 5 % всей поверхности чушек.

Допускаются на поверхности чушек заэвтектических алюминиево-кремниевых сплавов ликвации кремния и рыхлоты.

4.1.3.4 В изломе чушек массой до 20 кг не допускаются шлаковые и другие инородные включения, видимые невооруженным глазом.

Допускается наличие в изломе кремния, образовавшегося в процессе кристаллизации алюминиево-кремниевых сплавов.

4.1.3.5 Чушки рафинированных сплавов изготавливаются по соглашению изготовителя с потребителем.

В рафинированных сплавах содержание водорода должно быть не более 0,25 см³/100 г металла для доэвтектических силуминов, 0,35 см³/100 г – для заэвтектических силуминов, 0,5 см³/100 г – для алюминиево-магниевых сплавов; газовая пористость должна быть не более 3 баллов.

Выбор контролируемого показателя (балл пористости или содержание водорода) определяется предприятием-изготовителем.

Таблица 1 – I группа (Сплавы на основе системы алюминий–кремний–магний)

Марка сплава	Вид продукции	Массовая доля, %										
		Кремний	Железо	Медь	Марганец	Магний	Цинк	Титан	Никель	Прочие	Сумма примесей	Алюминий
AK12	Чушка	10–13	0,7	0,60	0,5	0,10	0,30	0,10	–	Цирконий 0,10	2,1 (2,2)	Основа
	Отливка		1,0									
AK12ч	Чушка	10-13	0,50	0,02	0,40	–	0,06	0,13	–	Кальций 0,08	1,1	Основа
AK12пч	Чушка	10-13	0,35	0,02	0,08	–	0,06	0,08	–	Кальций 0,08	0,6	Основа
AK12оч	Чушка	10-13	0,2	0,02	0,03	–	0,04	0,03	–	Кальций 0,04	0,35	Основа
AK12Ж	Чушка	10,5-13,5	0,45-0,9	0,18	0,55	0,40	0,3	0,15	–	–	2,2	Основа
	Отливка		1,0									
AK13	Чушка	11,0–13,5	0,9	0,1	0,01–0,5	0,01–0,2	0,15	0,20	–	–	К1,35	Основа
	Отливка		1,0									
AK9	Чушка	8–11,0	0,8	1,0	0,2–0,5	0,25–0,45	0,5	–	0,3	Свинец 0,1 Олово 0,1	К 2,4	Основа
	Отливка		1,2									
AK9ч	Чушка	8,0–10,5	0,5	0,3	0,2–0,5	0,2–0,35	0,3	–	0,1	–	К 1,1	Основа
	Отливка		0,9									
AK9с	Чушка	8,0–10,5	0,7	0,5	0,2–0,5	0,2–0,35	0,3	–	0,1	–	К 1,35	Основа
	Отливка		К 0,9									
AK9пч	Чушка	9,0–10,5	0,3	0,1	0,2-0,35	0,25–0,35	0,3	0,08	–	Бор 0,1 Бериллий 0,1 Цирконий 0,15 Свинец 0,03 Олово 0,03	К 0,6	Основа
	Отливка											
AK7	Чушка	6,0–8,0	1,0	1,5	0,2–0,6	0,2–0,55	0,5	–	–	–	3,0	Основа
	Отливка		К 1,2									

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

Окончание таблицы 1

Марка сплава	Вид продукции	Массовая доля, %										Алюминий
		Кремний	Железо	Медь	Марганец	Магний	Цинк	Титан	Никель	Прочие	Сумма примесей	
АК7ч	Чушка	6,0–8,0	0,5	0,2	0,5	0,25–0,45	0,3	–	–	Титана+ циркония 0,15 Бериллия 0,1	К 1,0	Основа
	Отливка		1,0			0,2–0,4						
АК7пч	Чушка	7,0–8,0	0,3	0,10	0,10	0,25–0,45	0,2	0,08	–	Бора 0,1 Циркония 0,15 Олова 0,03 Свинца 0,03 Бериллия 0,1	К 0,7	Основа
	Отливка		3 0,3 К 0,4 Д 0,5			0,25–0,40						
АК10Су	Чушка	9–11	1,1	1,8	0,3–0,6	0,15–0,55	1,8	–	0,5	Сурьмы 0,1–0,25	–	Основа
	Отливка		Д 1,2			0,1–0,5						
<p>Примечания:</p> <p>1 Обозначение марок сплавов: ч – чистый; пч – повышенной чистоты; оч – особой чистоты;</p> <p>2 Обозначение способов литья: З – литье в песчаные формы; К – литье в кокиль; Д – литье под давлением.</p> <p>3 Допускается не определять массовую долю примесей в сплавах при производстве отливок из металлошихты известного химсостава (за исключением примеси железа).</p> <p>4 При применении сплава марки АК12 для деталей, работающих в морской воде, массовая доля меди не должна превышать: 0,30 %,</p> <p>5 Для модифицирования структуры в сплавы АК9ч, АК9пч, АК7ч, АК7пч допускается введение стронция до 0,08 %.</p>												

6 Примеси, обозначенные прочерком или не указанные, учитываются в общей сумме примесей, при этом содержание каждого из элементов (включая свинец и олово) не превышает 0,05 %.

7 «Прочие» не включают модифицирующие добавки, включая натрий, стронций и фосфор.

8 Рафинированные сплавы в чушках обозначают буквой «р», которая ставится после обозначения марки сплава.

9 По соглашению с потребителем допускается изготавливать чушки, состав которых по массовым долям отдельных элементов (основных компонентов и примесей) отличается от указанного в таблице 1

10 Сплавы, предназначенные для изготовления изделий пищевого назначения, обозначаются буквой «П», которая ставится после обозначения марки сплава.

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

Таблица 2 – II группа (Сплавы на основе алюминий–кремний–медь)

Марка сплава	Вид продукции	Массовая доля, %										Алюминий
		Кремний	Железо	Медь	Марганец	Магний	Цинк	Титан	Никель	Прочие	Сумма примесей	
АКЗМ2	Чушка	2,5-4	1,3	1,5–3,5	0,6	0,3	1,0	0,1	0,3	Свинец 0,3 Олово 0,15	3,5	Основа
	Отливка											Основа
АК5М	Чушка	4,5–5,5	0,6	1,0–1,5	–	0,4–0,65	0,3	Титана+ Циркония 0,15	–	Бериллия 0,1 Олова 0,01	0,9 Д 1,7 К 1,3 З 1,0	Основа
	Отливка											
АК5Мч	Чушка	4,5–5,5	0,3	1,0–1,5	0,1	0,45–0,60	0,3	0,08–0,15	–	Бора 0,1 Циркония 0,15 Олова 0,01	Д 0,8 К 0,7 З 0,6	Основа
	Отливка											З 0,3 К 0,4 Д 0,5
АК5М2	Чушка	4,0–6,0	К 1,0	1,5–3,5	0,2–0,8	0,2–0,85	1,5	0,05–0,20	0,5	Свинец 0,3 Олово 0,15	1,0 Д 1,3 К 1,3 З 1,0	Основа
	Отливка											1,3
АК6М2	Чушка	5,5–6,5	К 0,5	1,8–2,3	0,1	0,35–0,50	0,06	0,1–0,2	0,5	–	0,7	Основа
	Отливка											К 0,6
АК8М	Чушка	7,5–9	К 0,6	1,0–1,5	0,3–0,5	0,35–0,55	0,30	0,1–0,3	–	Циркония 0,1	0,8 Д 1,1 К 1,0 З 0,9	Основа
	Отливка											К 0,8
АК5М4	Чушка	3,5–6,0	К 1,0	3,0–5,0	0,2–0,6	0,25–0,55	1,5	0,05–0,20	0,5	Свинец 0,3 Олово 0,15	2,8 3,0	Основа
	Отливка											К 1,2

Окончание таблицы 2

Марка сплава	Вид продукции	Массовая доля, %										Сумма примесей	Алюминий
		Кремний	Железо	Медь	Марганец	Магний	Цинк	Титан	Никель	Прочие			
AK8M3	Чушка	7,5–10	–	2,0–4,5	0,5	–	1,2	–	0,5	Свинец 0,3 Олово 0,15	Д 1,3	Основа	
	Отливка		–			–						Основа	
AK9M2	Чушка	7,5–10	0,9	0,5–2,0	0,1–0,4	0,25–0,85	1,2	0,05–0,20	0,5	Свинец 0,3 Олово 0,15 Хром 0,1	2,5	Основа	
	Отливка		К 1,0 Д 1.2			0,2–0,8					2,6	Основа	
AK9M3	Чушка	8,0–11,0	1,3	2,0–4,0	0,55	0,05–0,55	3,0	0,25	0,55	Свинец 0,3 Олово 0,15	4,0	Основа	
	Отливка		Д 0,6– 1,2			0,15–0,55		0,2			4,0	Основа	
AK12M2	Чушка	11–13	0,6–0,9	1,8–2,5	0,5	0,2	0,8	0,20	0,3	Свинец 0,3 Олово 0,15	2,1	Основа	
	Отливка		0,6–1,0								Д 2,2	Основа	
AK12MMгH	Чушка	11–13	0,6	0,8–1,5	0,2	0,85–1,35	0,2	0,20	0,8–1,3	Хром 0,2	1,0	Основа	
	Отливка		К 0,7			0,8–1,3					1,1	Основа	
AK12M2MгH	Чушка	11–13	0,7	1,5–3,0	0,3–0,6	0,85–1,35	0,5	0,05–0,20	0,8–1,3	Хром 0,2	1,2	Основа	
	Отливка		К 0,8			0,8–1,3					1,3	Основа	
AK21M2,5H2,5	Чушка	20–22	0,5	2,2–3,0	0,2–0,4	0,3–0,6	0,2	0,1–0,3	2,2–2,8	Хром 0,2–0,4	0,7	Основа	
	Отливка		К 0,9			0,2–0,5					1,1	Основа	

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

Примечания:

1 Обозначение марок сплавов:

ч – чистый;

2 Обозначение способов литья:

З – литье в песчаные формы;

К – литье в кокиль;

Д – литье под давлением.

3 Допускается не определять массовую долю примесей в сплавах при производстве отливок из металлошихты известного химсостава (за исключением примеси железа).

4 Примеси, обозначенные прочерком или не указанные, учитываются в общей сумме примесей, при этом содержание каждого из элементов (включая свинец и олово) не превышает 0,05 %.

5 «Прочие» не включают модифицирующие добавки, включая натрий, стронций и фосфор.

6 Рафинированные сплавы в чушках обозначают буквой «р», которая ставится после обозначения марки сплава.

7 По соглашению с потребителем допускается изготавливать чушки, состав которых по массовым долям отдельных элементов (основных компонентов и примесей) отличается от указанного в таблице 2.

8 Сплавы, предназначенные для изготовления изделий пищевого назначения, обозначаются буквой «П», которая ставится после обозначения марки сплава.

Таблица 3 – III группа (Сплавы на основе системы алюминия–медь)

Марка сплава	Вид продукции	Массовая доля, %										
		Кремний	Железо	Медь	Марганец	Магний	Цинк	Титан	Никель	Прочие	Сумма примесей	алюминий
АМ5	Чушка	0,3	0,15	4,5–5,3	0,6–1,0	0,05	0,2	0,15–0,35	0,10	Циркония 0,20	0,9	Основа
	Отливка		З 0,20 К 0,3									

Примечания:

1 Обозначение способов литья:

З – литье в песчаные формы;

К – литье в кокиль;

2 Допускается не определять массовую долю примесей в сплаве при производстве отливок из металлошихты известного химсостава (за исключением примеси железа).

3 Примеси, не указанные в таблице 3, учитываются в общей сумме примесей, при этом содержание каждого из элементов (включая свинец и олово) не превышает 0,05 %.

4 Рафинированные сплавы в чушках обозначают буквой «р», которая ставится после обозначения марки сплава.

5 По соглашению с потребителем допускается изготавливать чушки, состав которых по массовым долям отдельных элементов (основных компонентов и примесей) отличается от указанного в таблице 3.

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

Таблица 4 – IV группа (Сплавы на основе системы алюминий–магний)

Марка сплава	Вид продукции	Массовая доля, %										Алюминий
		Кремний	Железо	Медь	Марганец	Магний	Цинк	Титан	Никель	Прочие	Сумма примесей	
АМг4К1,5М	Чушка Отливка	1,3–1,7	0,3 К 0,4	0,7–1,0	0,6–0,9	4,5–5,2	0,1	0,10–0,25	–	Бериллий 0,002–0,004	0,1 (0,3)	Основа
АМг5Мц	Чушка	0,30	0,25	0,30	0,4–1,0	4,8–6,3	–	0,05–0,15	–	Циркония 0,10	0,4	Основа
	Отливка		К 0,40	–	–						3 0,5 К 0,6 Д 0,7	Основа
АМг6л	Чушка	0,2	К 0,20	0,15	–	6,0–7,0	–	0,05–0,15	–	Циркония 0,05–0,20 Бериллия 0,02–0,10	0,5	Основа
	Отливка											
АМг6лч	Чушка	0,05	К 0,05	0,05	0,10	6,0–7,0	0,05	0,05–0,15	–	Циркония 0,05–0,20 Бериллия 0,02–0,10	0,2	Основа
	Отливка											
АМг7	Чушка	0,5–1,0	0,8	0,1	0,25–0,60	6,0–8,0	0,2	0,2	–	Бериллия 0,01	0,9	Основа
	Отливка		Д 0,9					–			–	Д 1,0

Примечания:

1 Обозначение марок сплавов:

ч – чистый;

л – литейные сплавы;

2 Обозначение способов литья:

3 – литье в песчаные формы;

К – литье в кокиль;

Д – литье под давлением.

3 Допускается не определять массовую долю примесей в сплавах при производстве отливок из металлошихты известного химсостава (за исключением примеси железа).

4 При применении сплава марки АМг5Мц для деталей, работающих в морской воде, массовая доля меди не должна превышать: 0,1 %.

5 Примеси, обозначенные прочерком или не указанные, учитываются в общей сумме примесей, при этом содержание каждого из элементов (включая свинец и олово) не превышает 0,05 %.

6 Рафинированные сплавы в чушках обозначают буквой «р», которая ставится после обозначения марки сплава.

7 По соглашению с потребителем допускается изготавливать чушки, состав которых по массовым долям отдельных элементов (основных компонентов и примесей) отличается от указанного в таблице 4.

8 При применении сплавов для литья под давлением допускается в сплаве АМг7 содержание примесей бериллия до 0,03 % и кремния до 1,5 %.

9 Сплавы, предназначенные для изготовления изделий пищевого назначения, обозначаются буквой «П», которая ставится после обозначения марки сплава.

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

Таблица 5 – V группа (Сплавы на основе системы алюминий–прочие компоненты)

Марка сплава	Вид продукции	Массовая доля, %										Алюминий
		Кремний	Железо	Медь	Марганец	Магний	Цинк	Титан	Никель	Прочие	Сумма примесей	
АКлЗМц2	Чушка Отливка	0,1-0,3	0,2-0,4	0,05-0,3	1,2-2,0	0,05	0,1-1,0	0,1	0,1	Кальций 2,0–3,0 Свинец 0,1 Олово 0,1	0,4	Основа
АК7Ц9	Чушка	8,0–10,0	0,7	0,6	0,5	0,15-0,35	7,0–12,0	–	–	1,7	1,7	Основа
	Отливка		З 0,7 К 1,2 Д 1,3									
АК9Ц6	Чушка	8,0–10,0	0,3–1,0	0,3–1,5	0,1–0,6	0,35–0,55	5,0–7,0	–	0,3	Свинец+ Олово 0,3	0,6	Основа
	Отливка					0,3–0,5						Основа
АЦ4Мг	Чушка	0,3	0,5	0,2	0,2–0,5	1,55–2,05	3,5–4,5	0,1–0,2	–	Бериллия 0,10 Циркония 0,10	0,5	Основа
	Отливка		З 0,5			1,5–2,0					З 0,5	Основа

Примечания:

1 Обозначение способов литья:

З – литье в песчаные формы;

К – литье в кокиль;

Д – литье под давлением.

2 Допускается не определять массовую долю примесей в сплавах при производстве отливок из металлошихты известного химсостава (за исключением примеси железа).

3 Примеси, обозначенные прочерком или не указанные, учитываются в общей сумме примесей, при этом содержание каждого из элементов (включая свинец и олово) не превышает 0,05 %.

4 Рафинированные сплавы в чушках обозначают буквой «р», которая ставится после обозначения марки сплава.

5 По соглашению с потребителем допускается изготавливать чушки, состав которых по массовым долям отдельных элементов (основных компонентов и примесей) отличается от указанного в таблице 5.

4.1 Свойства

4.2.1 Механические свойства сплавов, полученных в виде отдельно отлитых стандартных отливок (тестовых образцов), должны соответствовать приведенным в таблице 6. Данная таблица не распространяется на механические свойства фасонных отливок.

Таблица 6 – Механические свойства сплавов, полученных в виде отдельно отлитых стандартных отливок

Группа сплава	Марка сплава	Способ литья	Вид термической обработки	Предел прочности, МПа	Предел текучести, МПа	Относительное удлинение, %	Твердость по Бринеллю, НВ
I	AK12	ЗМ, ВМ, КМ	-	150	70	4,0	50,0
		К	-	170	80	5,0	55,0
		Д	-	157	70	1,0	50,0
		ЗМ, ВМ, КМ	T2	137	70	4,0	50,0
		К	T2	147	70	3,0	50,0
		Д	T2	147	70	2,0	50,0
	AK12Ж	Д	-	240	140	1,0	60,0
	AK13	Д	-	176	100	1,5	60,0
	AK9	З, В, К, Д	-	150	70	2,0	50
		ПД	-	157	100	1,0	60,0
		К, Д, КД	T1	196	130	0,5	70,0
		ЗМ, ВМ	T6	235	170	1,0	80,0
		К, КМ	T6	245	200	1,0	90,0
	AK9с	КД	-	147	70	2,0	50,0
		К	T1	196	130	1,5	70,0
		К	T6	235	130	3,5	70,0
	AK9ч	З, В, К, Д	-	150	70	2,0	50,0
		К, Д, КД	-	180	70	2,5	55
		КМ, ЗМ	T1	196	100	1,5	60,0
		ЗМ, ВМ	T6	225	140	3,0	70,0
		К, КМ	T6	260	200	1,0	90,0
		З	T6	220	160	1,0	75,0
	AK9пч	З, В, К, Д	-	157	70	3,0	50,0
		К, Д, ПД	T1	196	130	2,0	70,0
		ЗМ, ВМ	T6	230	160	2,0	75,0
		К, КМ	T6	290	200	4,0	90,0

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

Продолжение таблицы 6

Группа сплава	Марка сплава	Способ литья	Вид термической обработки	Предел прочности, МПа	Предел текучести, МПа	Относительное удлинение, %	Твердость по Бринеллю, НВ
I	AK7	З	-	127	110	0,5	60,0
		К	-	205	130	4,0	70,0
		З	T5	176	160	0,5	75,0
		К	T5	250	200	3,0	90,0
		Д	-	167	70	1,0	50,0
		ПД	-	147	110	0,5	65,0
	AK7ч	З, В	-	140	80	2,0	50,0
		К	-	260	200	1,0	90,0
		Д	-	167	70	1,0	50,0
	AK7ч	З, В, К, Д	T2	137	60	2,0	45,0
			KM	T4	186	70	4,0
		З, В	T4	176	80	4,0	50,0
		К, KM	T5	240	160	2,0	80,0
		З, В	T5	170	110	2,0	60,0
		ЗМ, ВМ	T5	196	110	2,0	60,0
		ЗМ, ВМ	T6	220	160	1,0	75,0
		ЗМ, ВМ	T7	235	160	2,0	75,0
		ЗМ, ВМ	T8	157	100	3,0	55,0
		К	T6	260	200	1,0	90,0
		К	T7	220	130	6,0	70,0
		К	T8	157	80	3,0	55,0
		AK7пч	З, В	T4	196	80	5,0
	К, KM		T4	225	80	5,0	50,0
	З, В		T5	235	110	4,0	60,0
	ЗМ, ВМ		T5	235	100	4,0	60,0
	К, KM		T5	250	160	8,0	80,0
	ЗМ, ВМ		T6	230	160	2,0	75,0
	К, ВМ		T6	290	200	3,0	90,0
	Д		-	196	60	1,0	50,0
	Д		T2	167	70	2,0	45,0
	ЗМ, ВМ		T7	205	110	2,5	60,0
	AK10Cy	К	-	167	130	1,0	70,0
			-	167	130	1,0	70,0

Продолжение таблицы 6

Группа сплава	Марка сплава	Способ литья	Вид термической обработки	Предел прочности, МПа	Предел текучести, МПа	Относительное удлинение, %	Твердость по Бринеллю, НВ
II	AK3M2	З	-	120	100	-	60,0
		К	-	140	120	0,5	65,0
		Д	-	150	130	0,5	65,0
	AK5M	З, В, К	T1	157	110	0,5	65,0
		З, В	T4	170	120	2,0	80,0
		З, В	T5	196	130	0,5	70,0
		К	T4	230	180	3,0	85,0
		К	T5	216	130	0,5	70,0
		З, В	T6	230	200	0,5	100,0
		З, В, К	T7	176	110	1,0	65,0
		К	T6	280	210	0,5	110,0
		AK5Mч	З, В, К	T1	176	110	1,0
	З, В		T5	274	130	1,0	70,0
	К, КМ		T5	294	130	1,5	70,0
	З, В, К		T7	206	110	1,5	65,0
	AK5M2	З	-	118	110	-	65,0
		К	-	157	110	0,5	65,0
		З	T5	196	150	-	75,0
		К	T5	206	150	0,5	75,0
		З	T8	147	110	1,0	65,0
		К	T8	176	110	2,0	65,0
		Д	-	147	110	0,5	65,0
	AK6M2	К	-	196	130	1,0	70,0
		К	T1	230	160	2,0	80,0
		К	T5	294	200	1,0	90,0
	AK8M	З	T6	245	110	1,5	60,0
		К	T1	196	130	1,5	70,0
		К	T6	275	240	1,5	105,0
		Д	-	255	130	2,0	70,0
		Д	T2-1	255	130	1,7	70,0
		З	T5	235	110	2,0	60,0
		К	T5	255	130	2,0	70,0
		З	T7	225	110	2,0	60,0
		К	T7	245	100	2,0	60,0
		З	T1	176	110	0,5	60,0
		Д	T1	284	190	1,0	90,0
		Д	T2	235	100	2,0	60,0
	AK5M4	З	-	150	110	1,0	60,0
		К	-	170	100	1,0	75,0
		К	T6	196	150	0,5	90,0

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

Окончание таблицы 6

Группа сплава	Марка сплава	Способ литья	Вид термической обработки	Предел прочности, МПа	Предел текучести, МПа	Относительное удлинение, %	Твердость по Бринеллю, НВ
II	AK8M3	K	-	170	100	1,0	75,0
		K	T6	216	150	0,5	90,0
	AK9M2	K	-	186	130	1,5	70,0
		Д	-	196	150	1,5	75,0
		K	T6	274	180	1,5	85,0
		K	T1	206	160	1,4	80,0
	AK9M3	Д	-	240	140	<1,0	80,0
	AK12M2	K	-	170	80	2,0	55,0
		Д	T1	240	130	1,0	70,0
	AK12MMrH	K	T1	196	150	0,5	90,0
		K	T6	280	230	<1,0	100,0
	AK12M2MrH	K	T1	186	-	-	90,0
AK21M2,5H2,5	K	T2	157	-	-	90,0	
	K	T1	186	-	-	100,0	
III	AM5	3, B, K	T4	310	140	6,0	70,0
		3	T5	280	190	5,0	85,0
		3	T6	300	220	3,0	95,0
		K	T5	320	190	8,0	90,0
		K	T6	330	210	7,0	95,0
		3	T7	314	170	2,0	80,0
IV	AMr4K1,5M	K	-	180	110	3,0	65,0
		K	T2	211	160	2,0	81,0
		K	T6	265	150	2,3	104,0
	AMr5Mц	3, B	-	196	100	4,0	55,0
		K	-	206	90	5,0	55,0
		Д	-	206	90	3,5	55,0
	AMr6л	3, B	-	160	90	3,0	55,0
		K, Д	-	180	100	4,0	60,0
		3, K, B	T4	225	100	6,0	60,0
	AMr6лч	3, B	-	196	110	5,0	60,0
		K, Д	-	235	100	10,0	60,0
		3, K, B	T4	245	100	10,0	60,0
AMr7	Д	-	206	100	3,0	60,0	
V	AKл3Mц2	K	-	160	70	3,0	50,0
		Д	-	170	80	4,0	55,0
	AK7Ц9	3, B	-	196	160	2,0	80,0
		K	-	206	160	1,0	80,0
		Д	-	176	150	1,0	60,0
		3, K, B	T2	216	160	2,0	80,0
	AK9Ц6	3	T1	210	190	1,0	90,0
		K	T1	260	220	1,0	100,0
	AЦ4Mr	3, B	-	216	110	2,0	60,0
		3, B	T5	265	140	2,0	70,0

Примечания:

1 Условные обозначения способов литья:

З – литье в песчаные формы;

В – литье по выплавляемым моделям;

К – литье в кокиль;

Д – литье под давлением;

ПД – литье с кристаллизацией под давлением (жидкая штамповка);

М – сплав подвергается модифицированию.

2 Условные обозначения видов термической обработки:

T1 – искусственное старение без предварительной закалки;

T2 – отжиг;

T4 – закалка;

T5 – закалка и кратковременное (неполное) искусственное старение закалки;

T6 – закалка и полное искусственное старение;

T7 – закалка и стабилизирующий отпуск;

TS – закалка и смягчающий отпуск.

3 Механические свойства сплавов АК7Ц9 и АК9Ц6 определяются спустя не менее одних суток естественного старения.

4 Механические свойства, указанные для способа литья В, распространяются также на литье в оболочковые формы.

4.2.2 Рекомендуемые режимы термической обработки сплавов в отливках приведены в приложении Б.

4.2.3 Механические свойства сплавов, при изготовлении отливок, из которых применялись способы литья и термическая обработка, не приведенные в таблице 6, должны соответствовать требованиям нормативной документации на отливки.

4.2.4. Сравнительная информация об алюминиевых литейных сплавах приведена в приложении В

4.2.5. Ближайшие аналоги марок алюминиевых сплавов приведены в приложении Г

4.2.6. Типичные микроструктуры марочных литейных сплавов в отливках приведены в приложении Д.

4.2.7 Фотографии с примерами недопустимых дефектов чушек приведены в приложении Е

5 Упаковка и маркировка

5.1 Маркировка

5.1.1 На каждой чушке должны быть нанесены:

- номер плавки и маркировка сплава;

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

- по соглашению с потребителем для крупногабаритных чушек массой более 200 кг несмываемой краской цифровое значение массы чушки в килограммах.

Чушки, предназначенные для изготовления изделий и оборудования, контактирующих с пищевыми продуктами, маркируются при отсутствии цветной маркировки дополнительной буквой «П», которая ставится после обозначения марки сплава.

5.1.2 Чушки на торце маркируют несмываемой цветной краской (вертикальные полосы, кресты, треугольники) или металлическим клеймом на поверхности чушки:

AK12 – белой, зеленой, зеленой;

AK12П – белой, белой, зеленой, зеленой;

AK13 – зеленый, желтый;

AK9 – белой, желтой;

AK9П – белой, белой, желтой;

AK9ч – коричневый треугольник;

AK9пч – два зеленых треугольника;

AK9с – белой, желтой, желтой;

AK7 – белой, красной;

AK7П – белой, красной, красной;

AK7ч – желтый треугольник;

AK7пч – два зеленых креста;

AK10Су – черной;

AK3M2 – черной, синей, черной

AK5M – белой, черной, белой;

AK5Mч – красной, синей, зеленой;

AK5M2 – черной, синей;

AK5M2П – черной, синей, красной;

AK6M2 – два синих креста;

AK8M – зеленый треугольник;

AK5M4 – черной, синей, синей;

AK8M3 – белой, синей;

AK9M2 – белой, желтой, белой;

AK9M3 – белой, желтой, желтой;

AK12M2 – два красных креста;

AK12MMГН – белой, черной, черной;
AK12M2MГН – белой, черной;
AK21M2,5H2,5 – черной, черной, черной;
AM5 – белый треугольник;
AMг4K1,5M – красной, желтой, желтой;
AMг5Mц – зеленый крест;
AMг6л – белый крест;
AMг6лч – желтый крест;
AMг7 – две полосы: зеленая и красная;
AKл3Mц2 – красный треугольник;
AK7Ц9 – белой, белой, зеленой;
AK9Ц6 – синей, синей, синей;
AЦ4Mг – черный крест;
AK12ч– красная буква С;
AK12пч– белая буква С;
AK12оч– синяя буква С;
AK12Ж– черная буква С.

По соглашению с потребителем допускается применять другой способ нанесения маркировки.

5.1.3 По требованию потребителя на каждой части ломаной чушки должны быть нанесены номер плавки и цветная маркировка.

5.1.4 Для рафинированных сплавов на чушках верхнего ряда каждого пакета с четырех сторон красной несмываемой краской наносится буква «р».

5.1.5 По соглашению с заказчиком допускается наносить маркировку только на чушки верхнего ряда пакета.

5.2 Упаковка

5.2.1 Чушки массой до 20 кг формируют в пакеты массой не более 1,5 т с учетом общих требований ГОСТ 21399, ГОСТ 24597.

Пакеты должны состоять из чушек одной марки сплава.

Пакеты скрепляют двумя полосами по два витка алюминиевой катанкой диаметром 9 мм по ГОСТ 13843. При формировании пакета узел обвязки должен располагаться на боковой стороне пакета. Допускается по согласованию с потребителем применение других средств скрепления по ГОСТ 21650 при условии сохранности пакетов при

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

транспортировании. Масса алюминиевой катанки, применяемой для обвязки пакетов, входит в массу нетто пакета и партии.

Чушки массой более 200 кг не формируют в пакеты.

6 Правила приемки

6.1 Чушки предъявляют к приемке партиями. Партия должна состоять из чушек одной марки сплава, одной или нескольких плавков и быть оформлена одним документом о качестве, содержащим:

- товарный знак или наименование и товарный знак предприятия-изготовителя;
- марку сплава;
- номер плавки, плавков;
- результаты химического анализа плавки, плавков;
- массу партии;
- содержание водорода или балл пористости для рафинированных сплавов;
- дату изготовления;
- обозначение настоящего стандарта.

6.2 В партии чушек массой по 20 кг допускается не более 5 % ломаных чушек от массы всей партии. Ломаные чушки на экспорт не допускаются.

6.3 Проверке внешнего вида подвергают не менее 1 % чушек массой по 20 кг от каждой плавки, но не менее двух чушек и не менее одной чушки массой более 200 кг от каждой плавки.

6.4 Для контроля качества излома чушек массой до 20 кг от каждой плавки отбирают не менее двух чушек. Контроль качества излома проводится по требованию потребителя.

6.5 Для проверки химического состава и контроля содержания водорода в рафинированных сплавах от каждой плавки отбирают не менее двух чушек. Допускается на предприятии-изготовителе отбирать пробы от жидкого металла.

Сплавы в чушках предприятие-изготовитель контролирует на содержание основных компонентов, примеси железа, вредных примесей в пищевых сплавах в каждой плавке. Содержание остальных примесей контролируют по требованию потребителя.

6.6 Для оценки газовой пористости рафинированных сплавов, отливаемых в чушки массой по 20 кг, от каждой плавки отбирают по две чушки. Из обеих чушек вырезают поперечные темплеты толщиной не менее 10 мм на расстоянии 1/3 длины от торца чушки.

Оценку газовой пористости рафинированных сплавов в чушках массой более 200 кг проводят на поперечных темплетях толщиной не менее 10 мм, вырезанных на расстоянии 1/3 длины от торца пробы, отлитой в изложницу (рисунок 1).

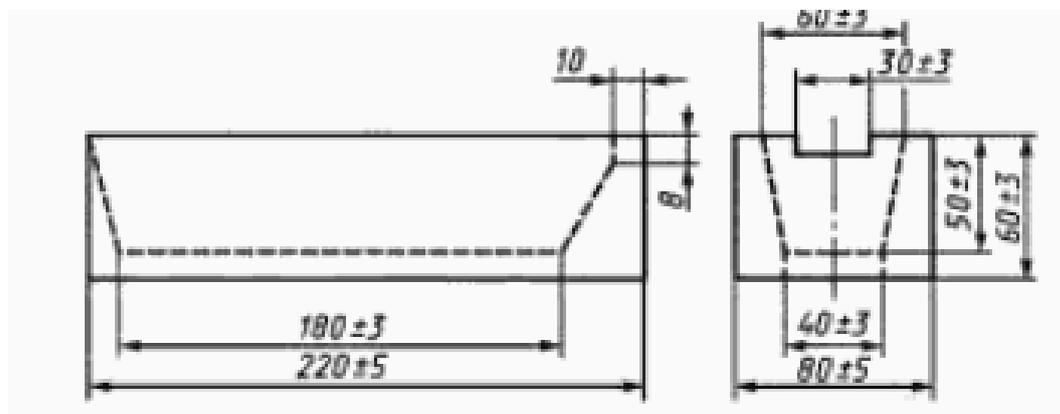


Рисунок 1 – Форма и размеры (в миллиметрах) изложницы для оценки газовой пористости

6.7 При получении неудовлетворительных результатов испытаний хотя бы по одному из показателей по нему проводят повторное испытание на удвоенном количестве образцов, взятых от той же плавки. Результаты повторного испытания распространяют на всю плавку.

7 Методы контроля

7.1 Проверку качества поверхности и излома чушек проводят визуально, без применения увеличительных приборов.

Для получения излома допускается надрезать меньшую сторону чушки не более чем на 1/3 ее высоты.

7.2 Химический состав определяют по ГОСТ 25086, ГОСТ 11739.1 –ГОСТ 11739.24, ГОСТ 7727, ГОСТ 1762.0 - ГОСТ 1762.7. Допускается определять химический состав другими методами, не уступающими по точности стандартным. Отбор и подготовка проб для химического анализа чушек массой до 20 кг – по ГОСТ 24231.

При разногласиях в оценке химического состава анализ проводят по ГОСТ 25086, ГОСТ 11739.1-ГОСТ 11739.24, ГОСТ 1762 0 -ГОСТ 1762.7.

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

7.3 Для контроля химического состава и содержания водорода в рафинированных сплавах чушек массой более 200 кг на предприятии-изготовителе в середине разливки каждой плавки отливают пробы массой $(1 \pm 0,2)$ кг в изложницу (рисунок 1). Отбор и подготовку проб для химического анализа чушек массой более 200 кг проводят по ГОСТ 24231 от пробы, отлитой по рисунку 1.

7.4 При отборе, подготовке проб и проведении химических анализов следует соблюдать требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.009, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007, а также другой нормативной документацией по безопасному ведению этих работ с учетом использования средств защиты по ГОСТ 12.4.253, ГОСТ 12.4.021.

7.5 При работе со сплавами, содержащими бериллий, следует руководствоваться правилами при работе с бериллием и его соединениями, утвержденными органами здравоохранения.

7.6 Механические свойства сплавов определяют на тестовых образцах: отдельно отлитых образцах (рисунок 2, 3) или образцах, выточенных из специально отлитой заготовки (рисунок 4) или из прилитой к отливке заготовки, отлитых в кокиль или песчаную форму. При различии свойств, полученных на разных тестовых образцах (рисунок 2–4), приоритет имеют значения, полученные на образцах, вырезанных из отливки, приведенной на рисунке 4.

7.7 Форма и размеры отдельно отлитых образцов при литье в песчаные формы и кокиль должны соответствовать приведенным на рисунке 2 и в таблице 7, а при литье под давлением – на рисунке 3.

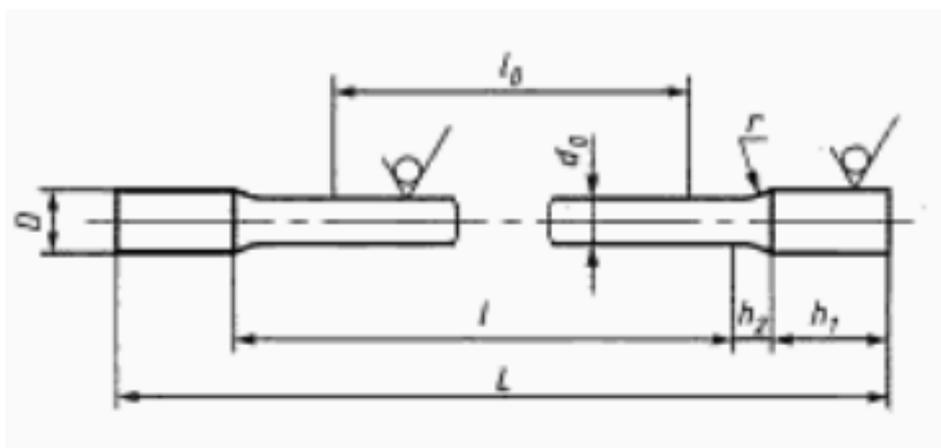


Рисунок 2 – Форма и размеры образца при литье в песчаную форму и кокиль

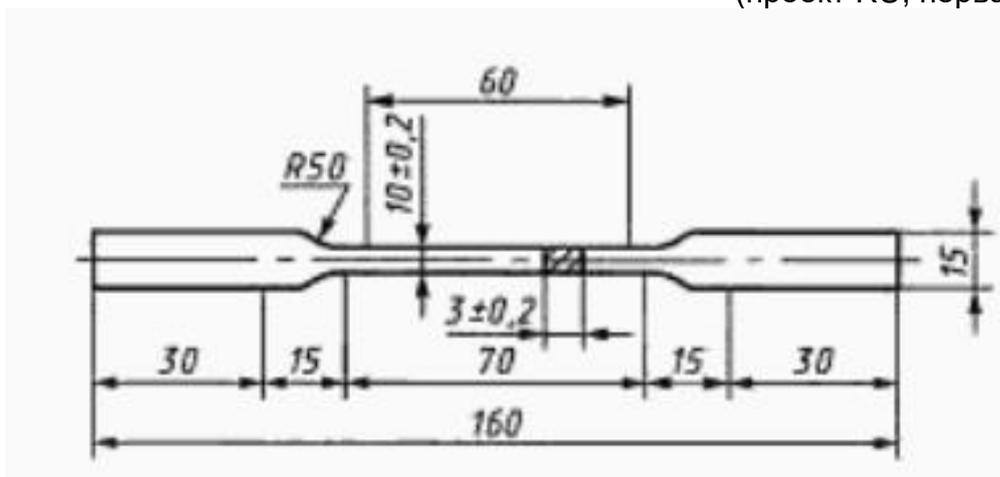


Рисунок 3 – Формы и размеры (в миллиметрах) образца при литье под давлением

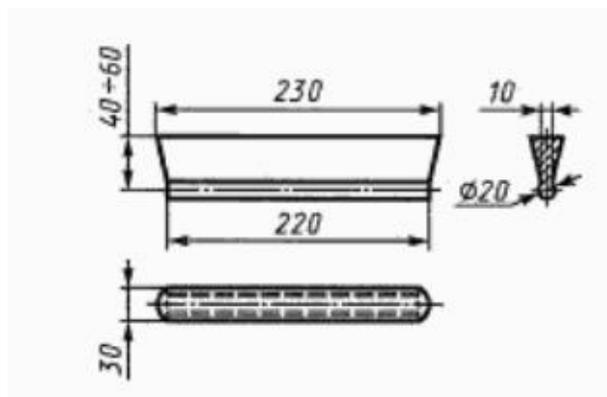


Рисунок 4 – Заготовка для вырезки образцов

Таблица 7 – Механические свойства сплавов, полученных в виде отдельно отлитых стандартных отливок

Размеры, мм

Номер образца	d_0	l_0	l	D	h_1	h_2	r	L
1	10	50	66	15	40	10	25	160
2	12	60	72	18	52	12	25	200

Допускаемая разность наибольшего и наименьшего диаметров по длине рабочей части образца должна быть не более 0,3 мм.

Допускается уменьшение длины головки образца, при этом длина головки определяется конструкцией захвата испытательной машины.

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

Для крупных образцов (литье в песчаные формы, в кокиль) расчетная длина образца должна быть $l_0 = 5d_0$.

Рекомендуется горизонтальное расположение отдельно отливаемых образцов в форме.

7.8 Заготовки, из которых вытачивают образцы, должны иметь диаметр 20 мм и должны соответствовать рисунку 4. Размеры, указанные на рисунке 4, являются справочными и даны для конструирования кокиля. Форма и размеры выточенных образцов должны соответствовать ГОСТ 1497. Диаметр расчетной длины образцов должен быть не менее 5 мм, расчетная длина $l_0 = 5d_0$.

Форма и размеры прилитых заготовок при литье в кокиль или песчаные формы устанавливаются в нормативной документации или изготовителем.

7.9 Форма и размеры отдельно отлитых образцов при литье по выплавляемым моделям должны определяться нормативной документацией. Расчетная длина должна быть $l_0 = 5d_0$.

Форма и размеры прилитых или отдельно отлитых заготовок устанавливаются изготовителем или нормативной документацией на отливки.

7.10 Отдельно отлитые образцы при всех видах литья испытывают с литейной коркой. Допускается нарушение сплошности литейной корки в местах зачистки поверхности образца.

7.11 При определении механических свойств на образцах с расчетной длиной менее 60 мм для сплавов, у которых установлен минимальный показатель относительного удлинения менее 1 %, относительное удлинение не определяют.

7.12 Способ литья и вид термообработки образцов для испытания должны соответствовать способу литья и режиму термообработки, установленным для отливок из этих сплавов. Допускается для всех видов литья проводить проверки механических свойств на образцах, отлитых в кокиль или песчаные формы.

7.13 Показатели механических свойств образцов, вырезанных из отливок, должны быть установлены нормативной документацией на отливки.

7.14 Механические свойства определяют по ГОСТ 1497, твердость по Бринеллю – по ГОСТ 9012 при диаметре шарика 10 мм и нагрузке 9806 Н (1000 кгс) или при диаметре шарика 5 мм и нагрузке 2450 Н (250 кгс) с выдержкой в обоих случаях от 10 до 30 с.

7.15 Содержание водорода в сплавах определяют по ГОСТ 21132.0, ГОСТ 21132.1 или по нормативно-технической документации.

7.16 Газовая пористость определяется непосредственно на отливках или образцах, вырезанных из отливок, по методике, приведенной в приложении А. При определении газовой пористости следует соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.2.009, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 12.4.253, ГОСТ 12.4.021.

8 Транспортировка и хранение

8.1 Чушки транспортируют железнодорожным, водным, автомобильным транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта. Чушки массой до 20 кг транспортируют в пакетах.

8.2 Железнодорожные перевозки чушек проводят транспортными пакетами с учетом общих требований ГОСТ 21399, ГОСТ 24597.

Схемы и размеры пакетов, а также размещение и крепление их в транспортных средствах должны устанавливаться нормативной документацией.

Крупногабаритные чушки транспортируют на открытом подвижном составе.

8.3 На боковой стороне пакета к средству обвязки крепится ярлык.

При отгрузке чушек в пакетах крупными партиями более 50 т в адрес одного получателя допускается по соглашению с ним сопровождение ярлыками не менее 10 % пакетов от всей партии.

Транспортная маркировка осуществляют по ГОСТ 14192.

8.4 Маркировку продукции, предназначенной для экспорта, проводят в соответствии с требованиями, предусмотренными контрактом.

8.5 Цветная маркировка и масса крупногабаритных чушек наносится на боковой стороне чушки. На чушках, имеющих скобу для грузоподъемных механизмов, маркировка и масса наносятся на торцевой верхней части.

8.6 На пакете, содержащем чушки разных плавок, на чушках верхнего ряда пакета несмываемой краской наносят номера всех плавок, содержащихся в пакете.

8.7 Чушки должны храниться в крытых помещениях. Допускается хранение чушек нерафинированных сплавов на открытых площадках сроком не более двух месяцев.

Приложение А
(обязательное)

Методика определения газовой пористости в алюминиевых литейных сплавах

Определение газовой пористости проводят по методике с использованием макрошлифов или по методике с использованием расплава. Выбор методики определяется по согласованию между производителем и потребителем.

А.1 Методика с использование макрошлифов

А.1.1 Изготовление макрошлифов

А.1.1.1 При определении пористости в алюминиевых литейных сплавах усадочная рыхлость или центральная пористость исключается.

А.1.1.2 Для определения газовой пористости темплета, вырезанные из чушек по 6.6, отливки или образцы, вырезанные из отливок, обрабатывают до шероховатости R_a не более 1,6 мкм. При обработке с эмульсией поверхность темплета очищают бензином или ацетоном.

А.1.1.3 Макрошлиф готовят из темплетов последовательным шлифованием на шлифовальных шкурках различной зернистости: 80 – 100 мкм, 40 – 50 мкм, 10 – 14 мкм, промывают проточной водой и просушивают фильтровальной бумагой.

Подготовку макрошлифа можно производить другими способами, обеспечивающими шероховатость не более 1,6 мкм.

А.1.1.4 Для определения газовой пористости макрошлиф травят 10– 15 %-м водным раствором едкого натра (NaOH). Макрошлиф погружают в реактив и выдерживают в течение 5–10 секунд (не выявляя макроструктуры), затем промывают проточной водой и просушивают фильтровальной бумагой. При необходимости осветления поверхности макрошлиф опускают в 20 %-й раствор азотной кислоты на 2–5 секунды, промывают проточной водой и просушивают фильтровальной бумагой.

А.1.2 Проведение испытаний

А.1.2.1 Для определения газовой пористости необходимо пользоваться данными, представленными в таблице А.1.

А.1.2.2 Балл пористости регламентируется средним размером и количеством пор на 1 см² поверхности шлифа.

Балл пористости 1 – мелкая пористость;

Балл пористости 2 – пониженная пористость;

Балл пористости 3 – средняя пористость;

Балл пористости 4 – повышенная пористость;

Балл пористости 5 – высокая пористость.

А.1.2.3 Допустимое количество пор и их диаметр в зависимости от балла пористости приведены в таблице А.1, а примеры фотографий реальных темплетов с разной пористостью приведены на рисунках А.1 – А.5.

Таблица А.1 – Механические свойства сплавов, полученных в виде отдельно отлитых стандартных отливок

Размеры, мм

Балл пористости	Диаметр пор, мм	Количество пор на 1 см ² , шт.
1	До 0,1	До 5
2	До 0,1 До 0,2	До 8 До 2
3	До 0,3 До 0,5	До 12 До 3
4	До 0,5 До 1,0	До 14 До 6
5	До 0,5 До 1,0 Св. 1,0	До 15 До 8 До 2



Рисунок А.1 – Изображения темплетов согласно балльной шкале оценки газовой пористости (1 Балл)



Рисунок А.2 – Изображения темплетов согласно балльной шкале оценки газовой пористости (2 Балл)

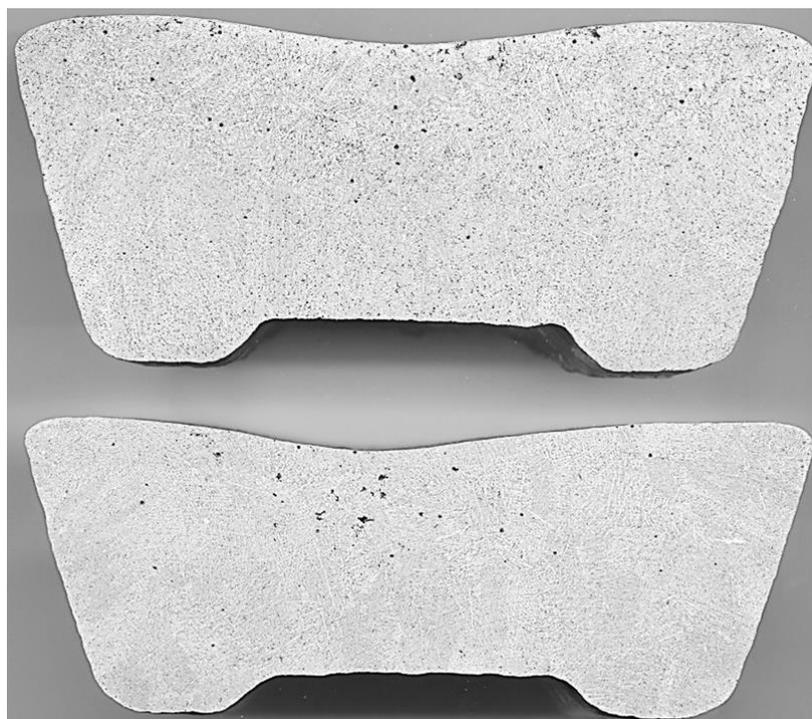


Рисунок А.3 – Изображения темплетов согласно балльной шкале оценки газовой пористости (3 Балл)

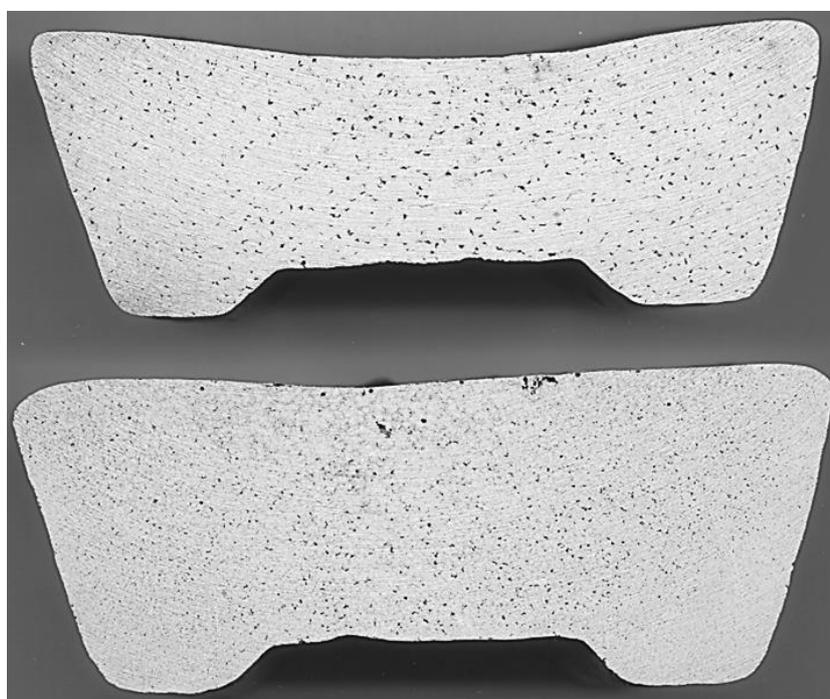


Рисунок А.4 – Изображения темплетов согласно балльной шкале оценки газовой пористости (4 Балл)

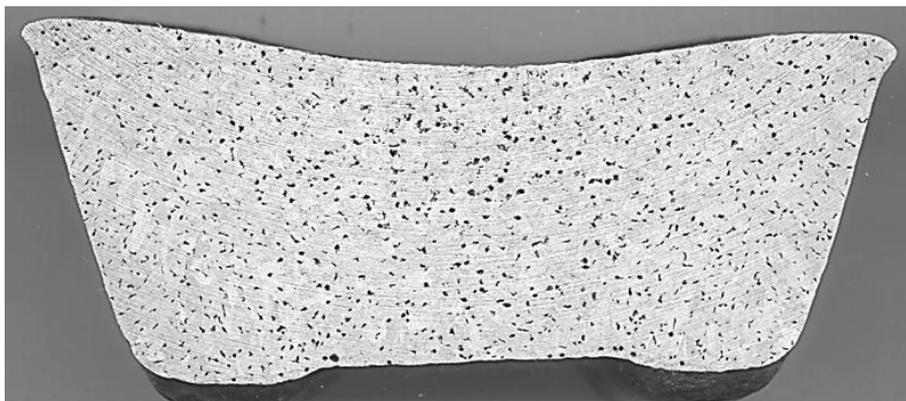


Рисунок А.5 – Изображения темплетов согласно балльной шкале оценки газовой пористости (5 Балл)

А.1.2.4 Контроль пористости проводят:

а) визуально, невооруженным глазом. Для определения балла пористости на поверхности шлифа можно пользоваться оптическими приборами с увеличением до 10 раз;

б) посредством оптической микроскопии (при увеличении до 30 крат).

А.1.2.5 Газовая пористость (количество и размер пор) определяется на трех квадратах площадью 1 см² каждый (рисунок А.6).

Показатели пористости относят к более высокому баллу пористости при наличии отклонений по среднему количеству, размеру в сторону увеличения.

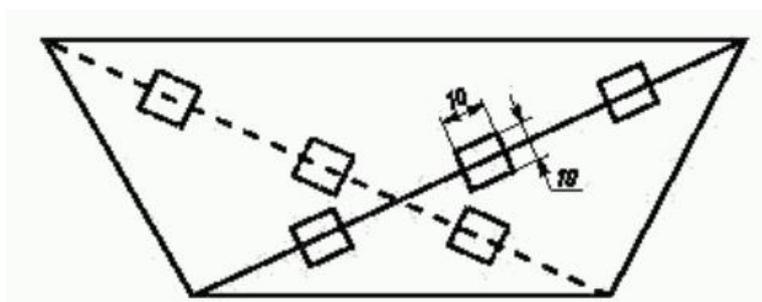


Рисунок А.6 – Схема расположения квадратов на макрошлифе

Последовательность нанесения квадратов:

а) на поверхности макрошлифа провести диагональ;

- б) измерить диагональ;
- в) разделить диагональ на две равные части для определения центра среднего квадрата;
- г) нанести средний квадрат на макрошлиф так, чтобы диагональ макрошлифа делила его на две равные части, а боковые стороны квадрата были перпендикулярны ей;
- д) измерить расстояние от края макрошлифа до боковой стороны квадрата по диагонали темплета;
- е) полученное расстояние разделить пополам для определения центров остальных двух квадратов;
- ж) нанести остальные два квадрата (см. подпункт г).

Газовую пористость отливок определяют на трех квадратах площадью 1 см² каждый. Расположение квадратов произвольное в зависимости от конфигурации и размеров отливок, если нет особых требований в конструкторской документации.

На малогабаритных отливках газовую пористость допускается определять на меньшем количестве квадратов.

А.1.2.6 Балл пористости, определенный по трем квадратам на двух макрошлифах темплетов чушек, распространяют на всю плавку.

А.2 Методика с использованием расплава

А.2.1 Общие требования

А.2.1.1 Данная методика предназначена для проведения испытаний в условиях плавильного цеха.

А.2.1.2 Объектом испытания является расплав алюминия.

А.2.1.3 Отбор проб для проведения испытания осуществляют в соответствии с нормативно-технической документацией, утвержденной в установленном порядке на алюминиевые сплавы.

А.2.1.4 За результат промежуточного измерения принимают плотность каждого из двух образцов: одного – отлитого в атмосфере; и другого – в условиях вакуума.

А.2.1.5 За результат анализа индекс плотности («Density index») (далее – DI) принимают коэффициент «разности» плотностей образцов, отлитых в атмосфере и условиях вакуума, рассчитанный по специальной формуле.

А.2.2 Аппаратура и приспособления

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

Приспособление для отливки образцов под низким давлением, обеспечивающее вакуум на уровне - 80 мбар.

Миксер-конвертер, обеспечивающий поддержание температуры на уровне 730°C.

Разливочная ложка-черпак объемом 250 мл по воде.

Стальные щипцы.

Сушильный шкаф, обеспечивающий точность поддержания температуры $\pm 1^\circ\text{C}$.

Тигли из нержавеющей стали объемом 80 - 100 г по алюминию каждый, 2шт.

Весы с оснасткой для гидростатического взвешивания по ГОСТ OIML R 76-1., обеспечивающие точность взвешивания не менее 0,01 г

А.2.3 Подготовка оборудования к работе

А.2.3.1 Разливочный стол должен быть очищен от остатков литья и посторонних предметов.

А.2.3.2 Разливочный инструмент подготавливают к проведению испытаний строго в соответствии с нормативно-технической документацией и требованиями охраны труда и производственной безопасности при выполнении работы на газоиспользующем оборудовании и при работе с расплавом алюминия.

А.2.3.3 Тигли из нержавеющей стали прогревают в сушильном шкафу при температуре 150°C в течение 10–15 минут непосредственно перед производством отливок. Тигли должны быть покрыты защитной краской для исключения взаимодействия контакта расплава с материалом тигля. Технологию нанесения защитных покрытий выбирает предприятие индивидуально.

А.2.3.4 Изготовление проб для проведения испытаний проводят с помощью установки для отливки образцов под низким давлением. Подготовку и проверку работоспособности установки осуществляют согласно требованиям и рекомендациям, указанным в документации на оборудование.

А.2.3.5 Весы опционально оснащаются комплектом для определения плотности и подготавливаются согласно требованиям и рекомендациям, указанным в руководстве по эксплуатации.

А.2.4 Изготовление проб для анализа

А.2.4.1 Получение расплава алюминия производят в миксере-конвертере. Температура расплава не должна превышать 730°C для минимизации окисления.

А.2.4.2 Отбор проб расплавленного металла из конвертера проводят ложкой-черпаком до полного его заполнения, затем треть металла сливают обратно в емкость

конвертера, заливку отобранного расплава производят в заранее прогретые и установленные в вакуумной камере и на столике вакуумной установки стальные тигли.

А.2.4.3 В первую очередь расплавом алюминия наполняют до верха тигель, установленный в вакуумной камере, затем быстро и плотно закрывают вакуумную камеру, приводят установку в действие и устанавливают вакуум на уровне -80 мбар. Затем проводят наполнение второго тигля и кристаллизуют в условиях атмосферы. Кристаллизация отливок осуществляется в течение 5 минут.

А.2.4.4 По истечению времени, отведенного на твердение отливок, установку отключают, полученные образцы вынимают из тиглей щипцами-ухватами и охлаждают на воздухе (без применения воды) до комнатной температуры и наносят маркировку в соответствии с регламентом, установленным на предприятии.

А.2.5 Проведение анализа

А.2.5.1 Плотность отлитых образцов определяется на весах в сборе с оснасткой для гидростатического взвешивания.

А.2.5.2 Масса каждого образца определяется в жидкости и на воздухе и вычисляют плотность, ρ , г/см³ по формуле:

$$\rho = \frac{A}{A-B} \cdot \rho_0 \quad (\text{A.1})$$

где ρ_0 – плотность образца и плотность воды соответственно, г/см³;

A и B – масса образца в атмосфере и в воде соответственно, г.

А.2.5.3 После измерения плотности образцов результаты расчета заносятся в журнал и проводят расчет DI по формуле:

$$DI = \frac{\rho_A - \rho_B}{\rho_A} \cdot 100\% \quad (\text{A.2})$$

где ρ_A – плотность образца, затвердевшего в атмосфере, г/см³;

ρ_B – плотность образца, затвердевшего в вакууме, г/см³.

А.2.6 Обработка результатов

А.2.6.1 В процессе твердения отливки в условиях вакуума усадки пробы, протекающей как правило с высвобождением газовых пустот и уменьшением объема отливки, не происходит, вследствие чего все газы остаются в объеме пробы. Из этого следует вывод, что заготовка, отлитая в условиях вакуума, будет по определению иметь

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

плотность ниже заготовки, отлитой в атмосфере. Если результаты измеренных плотностей не соответствуют данному теоретическому заключению, то следует провести повторное определение индекса плотности с отливкой новых образцов и исключением ошибки при производстве проб на анализ.

А.2.6.2 Результат анализа – DI, как правило составляет от 1 до 6 (%) и соответствует следующим диапазонам значений относительно чистоты металла по газонасыщенности, отраженных в таблице А.2.

Таблица А.2 – Результаты анализа DI

Соответствие требованиям	Значение «DI»	Градация качества
Соответствует	< 1	Высокой чистоты
	1 ~ 2	Чистый
	2 ~ 3	Условно чистый
Соответствует условно	3 ~ 4	Немного загрязнен
Не соответствует	4 ~ 6	Грязный
	> 6	Сильное загрязнение

А.2.6.3 Кроме прямого измерения плотностей образцов и расчета DI, допускается проводить визуальную оценку качества посредством продольной распиловки образцов, их шлифовки и анализа подготовленной поверхности с помощью увеличительного стекла до 10 крат. Пример визуальной оценки качества поверхности представлен на рисунке А.7.



Рисунок А.7 – Пример сравнения поверхности образцов, полученных после кристаллизации под низким давлением и в атмосфере

А.2.6.4 В процессе расчета коэффициента индекса плотности необходимо руководствоваться физическими свойствами алюминия и его сплавов. Стоит принимать во внимание этот факт и избегать ошибок в расчетах. Плотность чистого алюминия составляет 2,7 г/см³, плотность алюминиевых сплавов как правило варьируется в диапазонах от 2,4 до 2,8 (г/см³).

А.2.6.5 Критерии и способ оценки качества полученных образцов приведены в качестве примера.

Приложение Б
(рекомендуемое)
Режимы термической обработки отливок

Таблица Б.1

Марка сплава	Вид термической обработки	Закалка			Старение	
		температура нагрева, °С	время выдержки, ч	охлаждающая среда, температура, °С	температура нагрева, °С	время выдержки, ч
АК12	T2	-	-	-	300±10	2-4
АК9	T1	-	-	-	175±5	5-17
	T6	535±5	2-6	Вода, 20-100	175±5	10-15
АК9ч	T1	-	-	-	175±5	5-17
	T6	535±5	2-6	Вода, 20-100	175±5	10-15
АК9пч	T1	-	-	-	175±5	5-17
	T6	535±5	2-6	Вода, 20-100	175±5	10-15
АК7 АК7ч	T5	535±5	2-7	Вода, 20-100	150±5	1-3
	T2	-	-	-	300±10	2-4
	T4	535±5	2-6	Вода, 20-100	-	-
	T5	535±5	2-6	Вода, 20-100	150±5	1-3
АК7ч	T5	535±5	2-6	Вода, 20-100	Двухступенчатый нагрев: 1) 190±10 2) 150±5	-
		-	-	-		0,5
		-	-	-		2
	T6	535±5	2-6	Вода, 20-100	200±5	2-5
	T7	535±5	2-6	Вода, 80-100	225±10	3-5
T8	535±5	2-6	Вода, 80-100	250±10	3-5	

Продолжение таблицы Б.1

Марка сплава	Вид термической обработки	Закалка			Старение		
		температура нагрева, °С	время выдержки, ч	охлаждающая среда, температура, °С	температура нагрева, °С	время выдержки, ч	
AK7пч	T2	-	-	-	250±10	2-4	
	T4	535±5	2-12	Вода, 20-50	-	-	
	T5	535±5	2-12	Вода, 20-50	150±5	3-10	
	T6	535±5	2-12	Вода, 20-50	175±5	3-10	
	T7	535±5	2-12	Вода, 80-100	225±10	3-5	
	T8	535±5	2-12	Вода, 80-100	250±10	3-5	
AK5M2	T5	525±5	3-5	Вода, 20-100	175±5	5-10	
	T8	525±5	3-5	Вода, 20-100	250±10	3-5	
AK5M	T1	-	-	-	180±5	5-10	
	T5	525±5	3-5	Вода, 20-100	175±5	5-10	
	T5	Двухступенчатый нагрев:	-	-	-	-	-
		1) 515±5	3-5	-	-	-	-
		2) 525±5	1-3	Вода, 20-100	175±5	5-10	
	T6	525±5	3-5	Вода, 20-100	200±5	3-5	
	T7	525±5	3-5	Вода, 20-100	230±10	3-5	
	T7	Двухступенчатый нагрев:	-	-	-	-	-
		1) 515±5	3-5	-	-	-	-
2) 525±5		1-3	Вода, 20-100	230±10	3-5		
AK5Mч	T1	-	-	-	180±5	5-10	
	T5	525±5	3-10	Вода, 20-100	175±5	5-10	
	T5	Двухступенчатый нагрев:	-	-	-	-	-
		1) 515±5	3-7	-	-	-	-
		2) 525±5	2-5	Вода, 20-100	175±5	5-10	

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

Продолжение таблицы Б.1

Марка сплава	Вид термической обработки	Закалка			Старение		
		температура нагрева, °С	время выдержки, ч	охлаждающая среда, температура, °С	температура нагрева, °С	время выдержки, ч	
AK5Mч	T7	525±5	3-10	Вода, 20-100	230±10	3-5	
	T7	Двухступенчатый нагрев:	-	-	-	-	
		1) 515±5	3-7	-	-	-	
		2) 525±5	2-5	Вода, 20-100	230±10	3-5	
AK6M2	T1	-	-	-	180±5	5-10	
	T5	525±5	3-5	Вода, 20-100	175±5	5-10	
AK8M	T1	-	-	-	200±10	5-8	
	T2	-	-	-	280±10	5-8	
	T5	Двухступенчатый нагрев:	-	-	-	-	-
		1) 505±5	4-6	-	-	-	-
		2) 515±5	4-8	Вода, 20-100	150±5	10-15	
	T6	515±5	2-8	Вода, 20-50	170±5	8-16	
	T6	515±5	2-8	Вода, 20-50	Двухступенчатый нагрев:	-	
		-	-	-	1) 130±5	2-3	
		-	-	-	2) 160±5	4-6	
	T6	Двухступенчатый нагрев:	-	-	-	-	-
		1) 505±5	4-6	-	-	-	-
		2) 515±5	4-8	Вода, 20-100	170±5	8-16	
	T6	505±5	4-6	-	-	-	
	T6	515±5	4-8	Вода, 20-100	Двухступенчатый нагрев:	-	
		-	-	-	1) 130±5	2-3	
-		-	-	2) 160±5	4-6		

Продолжение таблицы Б.1

Марка сплава	Вид термической обработки	Закалка			Старение	
		температура нагрева, °С	время выдержки, ч	охлаждающая среда, температура, °С	температура нагрева, °С	время выдержки, ч
AK8M	T7	Двухступенчатый нагрев:	-	-	-	-
		1) 505±5	4-6	-	-	-
		2) 515±5	4-8	Вода, 80-100	230±5	3-5
AK5M4	T6	490±10	5-7	Вода, 20-100	170±10	5-7
	T1	-	-	-	180±10	1-5
	T6	490±10	5-7	Вода, 20-100	185±5	1-2
AK8M3	T6	500±10	5-7	Вода, 20-100	180±10	5-10
AK9M2	T6	515±5	5-7	Вода, 20-100	200±5	1-2
AK12MMrH	T6	520±5	4-6	Вода, 20-100	180±5	6-8
	T1	-	-	-	190±10	6-12
	T6	520±5	1,5-6	Вода, 20-70	180±5 или 200±5	12-16 или 6-8
AK12M2MrH	T1	-	-	-	210±10	10-12
AM5	T4	545 ⁺³ ₋₅	10-12	Вода, 20-100	-	-
	T4	Двухступенчатый нагрев:	-	-	-	-
		1) 530±5	5-9	-	-	-
		2) 545±3	5-9	Вода, 20-100	-	-
	T5	545 ⁺³ ₋₅	10-12	Вода, 20-100	175±5	3-6
	T5	Двухступенчатый нагрев:	-	-	-	-
1) 530±5		5-9	-	-	-	

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

Окончание таблицы Б.1

Марка сплава	Вид термической обработки	Закалка			Старение	
		температура нагрева, °С	время выдержки, ч	охлаждающая среда, температура, °С	температура нагрева, °С	время выдержки, ч
AM5	T7	2) 545 ⁺³ ₋₅	5-9	Вода, 20-100	175±5	3-6
		545 ⁺³ ₋₅	10-12	Вода, 80-100	250±10	3-10
	T7	Двухступенчатый нагрев:	-	-	-	-
		1) 530±5	5-9	-	-	-
		2) 545 ⁺³ ₋₅	5-9	Вода, 80-100	250±10	3-10
AMг6	T4	430±10	20	Вода, 100 или масло, 20	-	-
AMг6лч	T4	430±10	20	Вода, 100 или масло, 20	-	-
AK7Ц9	T2	300±10	2-4	-	-	-
АЦ4Mг	T5	580±5	4-6	Вода, 100	120±5	8-10
AK9с	T1	-	-	-	-	-
	T6	535±5	2-6	Вода, 20-100	175±5	10-15

Примечания

1 Двухступенчатый режим нагрева под закалку для сплавов АК5М, AM5, АК8М рекомендуется применять при наличии массивных (выше 40 мм) участков в деталях во избежание пережога.

2 С целью уменьшения внутренних напряжений крупногабаритные сложные по конфигурации детали рекомендуется закалывать в воде с температурой 80-100 °С.

3 При необходимости получения более высокой (на 10-15 %) прочности деталей из сплавов АК9ч, АК9пч допускается повышение температуры нагрева под закалку до (545±5) °С при обязательном снижении содержания железа до 0,1-0,2 % и марганца для сплава АК9ч до 0,25-0,35 %.

4 Получение оптимальных механических свойств сплава АК9пч (режим T5) обеспечивается соблюдением перерыва между закалкой и искусственным старением в течение 1-3 ч.

Приложение В
(справочное)

Сравнительная информация об алюминиевых литейных сплавах

Таблица В.1

Группа сплава	Марка сплава	Способ литья				Литейные свойства			Другие свойства									Механические свойства			
		литье в песчаные формы	литье в кокиль	литье под давлением	литье по выплавляемым моделям	Жидкотекучесть	Горячеломкость	Герметичность	Обработываемость резанием		Устойчивость к коррозии	Декоративное анодирование	Свариваемость	Полируемость	Линейное тепловое расширение	Электропроводность, МСм/м	Теплопроводность, Вт/(м К)	Прочность при комнатной температуре	Прочность при повышенной	Пластичность (Ударпрочность)	Усталостная прочность, МПа
									Сплав в литом состоянии	Сплав после термообработки											
I	AK12	+	+	+	+	A	A	A	C	-	B / C	E	A	D	20	16-23	130-160	D	C	B	60-90
	AK13	+	+	+	+	A	A	C	C	-	C	E	A	D	20	16-22	130-160	C	C	C	60-90
	AK12:	+	+	+	+	A	A	C	C	-	C	E	A	D	20	16-22	130-160	C	C	C	60-90
	AK9	+	+	+	+	A	A	B	B	-	C	E	A	D	21	16-21	130-150	B	C	C	60-90

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

Продолжение таблицы В.1

Группа сплава	Марка сплава	Способ литья				Литейные свойства			Другие свойства								Механические свойства				
		литье в песчаные формы	литье в кокиль	литье под давлением	литье по выплавляемым моделям	Жидкотекучесть	Горячеломкость	Герметичность	Обработка резанием		Устойчивость к коррозии	Декоративное анодирование	Свариваемость	Полируемость	Линейное тепловое расширение	Электропроводность, МСм/м	Теплопроводность, Вт/(м К)	Прочность при комнатной температуре	Прочность при повышенной температуре до 200 °С	Пластичность (Ударопрочность)	Усталостная прочность, МПа
									Сплав в литом состоянии	Сплав после термообработки											
I	AK9ч	+	+	+	+	A	A	B	B/ C	B	B / C	E	A	D	21	18- 25	140- 170	B	C	C	80- 110
	AK9пч	+	+	+	+	A	A	B	B/ C	B	B	E	A	D	21	20- 26	150- 180	A	C	A	80- 110
	AK7	+	+	+	+	B	A	B	B/ C	B	B / C	D	B	C	21	-	154	C	C	C	-
	AK7ч	+	+	+	+	B	A	B	B/ C	B	B / C	D	B	C	22	19- 25	150- 170	B	C	C	80- 110
	AK7пч	+	+	+	+	B	A	B	B/ C	B	B	D	B	C	22	20- 27	160- 180	A	C	A	80- 110
II	AK3M2	+	+	+	-	C	B	B	B	B	D	D	C	C	22	17- 20-	140- 150-	C	B	B	80- 110-
	AK5M	+	+	+	+	C	B	C	B	B	D	D	B	B	22	19- 23	140- 150	C	B	C	70- 100

Продолжение таблицы В.1

Группа сплава	Марка сплава	Способ литья				Литейные свойства			Другие свойства									Механические свойства			
		литье в песчаные формы	литье в кокиль	литье под давлением	литье по выплавляемым моделям	Жидкотекучесть	Горячеломкость	Герметичность	Обработка резанием		Устойчивость к коррозии	Декоративное анодирование	Свариваемость	Полнуремость	Линейное тепловое расширение	Электропроводность, МСм/м	Теплопроводность, Вт/(м К)	Прочность при комнатной температуре	Прочность при повышенной температуре до 200 °С	Пластичность (Ударпрочность)	Усталостная прочность, МПа
									Сплав в литом состоянии	Сплав после термообработки											
II	AK5M4	+	+	+	+	B	A	A	C	B	C	D	B	C	22	23	150	B	B	B	90-130
	AK5M2	+	+	+	-	C	B	B	B	B	D	D	C	C	22	16-19	130	C	B	C	80-110
	AK6M2	+	+	+	+	B	B	B	B	B	C	D	B	C	22	-	-	B	B	B	-
	AK8M	+	+	+	-	B	B	B	B	B	D	E	B	D	21	16-22	130-150	A	B	C	60-90
	AK5M4	+	+	-	+	B	B	B	B	B	D	D	B	B	22	14-17	110-120	C	A	C	60-90
	AK8M3	-	+	+	-	B	B	B	B	B	D	E	B	C	21	14-18	110-130	B	A	C	60-90
	AK9M2	-	+	+	-	B	B	C	B	B	D	E	B	C	21	13-17	110-120	B	B	D	60-90
	AK9M3	-	-	+	-	B	B	C	B	B	D	E	B-	C-	21	13-17	110-120	B	B	D	60-90
	AK12M2	-	+	+	-	A	A	B	B	-	D	E	A	C	20	14-18	120-130	B	B	D	60-90

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

Продолжение таблицы В.1

Группа сплава	Марка сплава	Способ литья				Литейные свойства			Другие свойства										Механические свойства			
		литье в песчаные формы	литье в кокиль	литье под давлением	литье по выплавляемым моделям	Жидкотекучесть	Горячеломкость	Герметичность	Обработка резанием		Устойчивость к коррозии	Декоративное анодирование	Свариваемость	Полируемость	Линейное тепловое расширение	Электропроводность, МСм/м	Теплопроводность, Вт/(м К)	Прочность при комнатной температуре	Прочность при повышенной температуре до 200 °С	Пластичность (Ударопрочность)	Усталостная прочность, МПа	
									Сплав в литом состоянии	Сплав после термообработки												
II	AK12M MgH	-	+	-	-	A	A	A	-	B	D	E	A	C	20	15-23	130-160	B	A	D	80-110	
	AK12M 2MgH	-	+	-	-	A	A	A	-	B	D	E	A	C	20	15-23	130-160	B	A	D	80-110	
	AK21M 2,5H2,5	-	+	-	-	B	B	B	C	B	D	E	B	E	18	10-12	-	B	A	D	70-90	
III	AM5	+	+	-	-	C	D	D	-	A	D	C	D	B	23	16-23	120-150	A	A	A	80-110	
IV	AMg4K 1,5M	-	+	-	-	C	D	D	A	-	A	B	C	A	24	15-21	110-140	D	B	B	60-90	
	AMg5M ц	+	+	+	+	C	D	D	A	-	A	A	C	A	24	14-16	130-140	B	B	A	80-110	
	AMg6л	+	+	+	+	C	D	D	A	-	A	A	C	A	24	15-21	110-130	B	C	A	60-90	
	AMg6лч	+	+	+	+	D	D	D	A	-	A	A	D	A	23	13	100	B	C	A	-	
	AMg7	-	-	+	-	D	D	D	A	-	A	A	D	A	23	13	100	B	C	B	-	

Окончание таблицы В.1

Группа сплава	Марка сплава	Способ литья				Литейные свойства			Другие свойства										Механические свойства			
		литье в песчаные формы	литье в кокиль	литье под давлением	литье по выплавляемым моделям	Жидкотекучесть	Горячеломкость	Герметичность	Обработка резанием		Устойчивость к коррозии	Декоративное анодирование	Свариваемость	Полируемость	Линейное тепловое расширение	Электропроводность, МСм/м	Теплопроводность, Вт/(м К)	Прочность при комнатной температуре	Прочность при повышенной температуре до 200 °С	Пластичность (Ударопрочность)	Усталостная прочность, МПа	
									Сплав в литом состоянии	Сплав после термообработки												
V	АКлЗМц2	-	+	+	-	A	A	A	B	B	C	C	A	B	22	-	-	B	-	A	70-90-	
	АК7Ц9	+	+	+	+	B	A	B	A	A	C	E	A	C	21	17-20	120-130	B	C	C	80-110	
	АК9Ц6	+	+	-	-	B	A	B	A	-	C	E	A	C	21	17-20	120-130	B	C	C	80-110	
	АЦМг	+	-	-	+	D	D	D	C	C	B	B	D	B	-	-	-	B	C	B	-	
<p>Примечания</p> <p>1 + Указывает процесс литья, наиболее часто используемый для каждого сплава.</p> <p>2 Уровень свойств: А – Отличный; В – Хороший; С – Приемлемый; D – Плохой; E – Не рекомендуется; F – Не подходящий.</p>																						

Приложение Г
(справочное)
Ближайшие аналоги марок алюминиевых сплавов

Г.1 Ближайшие зарубежные аналоги по [1], [2], [3] [4] отечественных марок алюминия и алюминиевых сплавов приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1

ГОСТ1583*	EN (цифровое)	EN (элементы)	ISO	Aluminum Association Inc.	JIS
I группа					
AK13	EN AC-44300	EN AC- $AlSi_{12}(Fe)(a)$	Al $Si_{12}(Fe)$	A413.0	ADC1
AK12	EN AC-44100	EN AC- $AlSi_{12}(b)$	Al $Si_{12}(b)$	B413.0	AC3A, Al-Si12
AK12Ж	EN AC-44500	EN AC- $AlSi_{12}(Fe)(b)$	Al $Si_{12}(Fe)$	A413.0	ADC1
AK9	EN AC-43400	EN AC- $AlSi_{10}Mg(Fe)$	$AlSi_{10}Mg(Fe)$	—	ADC3
AK9ч	EN AC-43000	EN AC- $AlSi_{10}Mg(a)$	$AlSi_{10}Mg$	—	AC4A, $AlSi_{10}Mg$
AK9пч	EN AC-43300	EN AC- $AlSi_9Mg$	Al Si_9Mg	—	—
AK9с	—	—	—	361.1	—
AK10Су	—	—	—	361.0	—
AK7	EN AC-42000	EN AC- $AlSi_7Mg$	Al Si_7Mg	324.0	—
AK7ч	EN AC-42000	EN AC- $AlSi_7Mg$	Al Si_7Mg	356.0	AC4C
AK7пч	EN AC-42100	EN AC- $AlSi_7Mg_{0,3}$	Al $Si_7Mg_{0.3}$	A356.0	AC4CH
—	EN AC-41000	EN AC- $AlSi_2MgTi$	Al Si_2MgTi	—	—
—	EN AC-44400	EN AC- $AlSi_9$	Al Si_9	—	—
—	EN AC-44500	EN AC- $AlSi_{12}(Fe)(b)$	—	—	—
—	EN AC-42200	EN AC- $AlSi_7Mg_{0,6}$	Al $Si_7Mg_{0.6}$	357.0	—
—	EN AC-43100	EN AC- $AlSi_{10}Mg(b)$	$AlSi_{10}Mg$	—	AC4A, $AlSi_{10}Mg$
—	EN AC-43200	EN AC- $AlSi_{10}Mg(Cu)$	$AlSi_{10}Mg(Cu)$	—	—

Продолжение таблицы Г.1

ГОСТ1583*	EN (цифровое)	EN (элементы)	ISO	Aluminum Association Inc.	JIS
I группа					
—	EN AC-44200	EN AC-ALSi12(a)	Al Si12(a)	—	—
II группа					
AK3M2	—	—	—	—	—
AK5M	EN AC-45300	EN AC-ALSi5Cu1Mg	ALSi5Cu1Mg	355.0	AC4D
AK5Mч	EN AC-45300	EN AC-ALSi5Cu1Mg	ALSi5Cu1Mg	C355.0	AC4D
AK5M4	EN AC-45000	EN AC-ALSi6Cu4	Al Si6Cu4	—	Al-Si6Cu4
AK5M2	EN AC-45100	EN AC-ALSi5Cu3Mg	ALSi5Cu3Mg	363.0	—
AK6M2	—	—	—	363.1	—
AK8M	EN AC-46400	EN AC-ALSi9Cu1Mg	ALSi9Cu1Mg	—	—
AK8M3	EN AC-46200	EN AC-ALSi8Cu3	Al Si8Cu3	380.0	AC4B
AK9M2	—	—	—	328.0	—
AK9M3	EN AC-46500	EN AC-ALSi9Cu3(Fe)(Zn)	ALSi9Cu3(Fe) (Zn)	—	ADC10Z
AK12M2	EN AC-46100	EN AC-ALSi11Cu2(Fe)	ALSi11Cu2(Fe)	—	ADC12Z
AK12MMrH	EN AC-48000	EN AC-ALSi12CuNiMg	ALSi12CuNiMg	—	AC8A
AK12M2MrH	—	—	—	—	—
AK21M2,5H2,5	—	—	—	—	—
—	EN AC-45400	EN AC-AL Si5Cu3	Al Si5Cu3	—	Al-Si5Cu3
—	EN AC-45500	EN AC-ALSi7Cu0,5Mg	—	—	—
—	EN AC-46000	EN AC-ALSi9Cu3(Fe)	ALSi9Cu3(Fe)	—	ADC10
—	EN AC-46300	EN AC-ALSi7Cu3Mg	ALSi7Cu3Mg	320.0	—

ГОСТ 1583—

(проект RU, первая редакция)

Окончание таблицы Г.1

ГОСТ1583*	EN (цифровое)	EN (элементы)	ISO	Aluminum Association Inc.	JIS
II группа					
—	EN AC-46600	EN AC-Al Si7Cu2	AlSi7Cu2	—	—
—	EN AC-47000	EN AC-Al Si12(Cu)	Al Si12(Cu)	—	Al-Si12Cu
—	EN AC-47100	EN AC-AlSi12Cu1(Fe)	AlSi12Cu1(Fe)	—	—
—	EN AC-48100	EN AC-AlSi17Cu4Mg	Al Si17Cu4Mg	B390.0	ADC14
III группа					
AM5	EN AC-21100	EN AC-AlCu4Ti	Al Cu4Ti	—	Al-Cu4Ti
—	EN AC-21200	EN AC-AlCu5MnMg	—	—	—
—	EN AC-21000	EN AC-AlCu4MgTi	Al Cu4MgTi	204.0	AC1B
IV группа					
AMr4K1,5M	—	—	—	—	—
AMr5K	EN AC-51400	EN AC-Al Mg5(Si)	Al Mg5(Si)	—	Al-Mg5Si1
AMr5Mц	EN AC-51500	EN AC-AlMg5Si2Mn	—	—	—
AMr6л	EN AC-51300	EN AC-Al Mg5	Al Mg5	—	ADC5, AC7A, Al-Mg6
AMr6лч	EN AC-51300	EN AC-Al Mg5	Al Mg5	—	ADC5, AC7A, Al-Mg6
AMr7	—	—	—	—	—
—	EN AC 51100	EN AC-Al Mg3	—	—	—
—	EN AC-51200	EN AC-Al Mg9	Al Mg9	518.0	Al-Mg10
V группа					
AKл3Mц2	—	—	—	—	—
AK7Ц9	EN AC-71100	EN AC-AlZn10Si8Mg	AlZn10Si8Mg	—	—
AK9Ц6	EN AC-71100	EN AC-AlZn10Si8Mg	AlZn10Si8Mg	—	—
АЦ4Mг	—	—	—	—	—

Приложение Д
(справочное)

Типичные микроструктуры марочных литейных сплавов в отливках

Д.1 В данном приложении приведены характерные микроструктуры литейных алюминиевых сплавов, полученные методом оптической микроскопии (далее – ОМ), на примере силуминов.

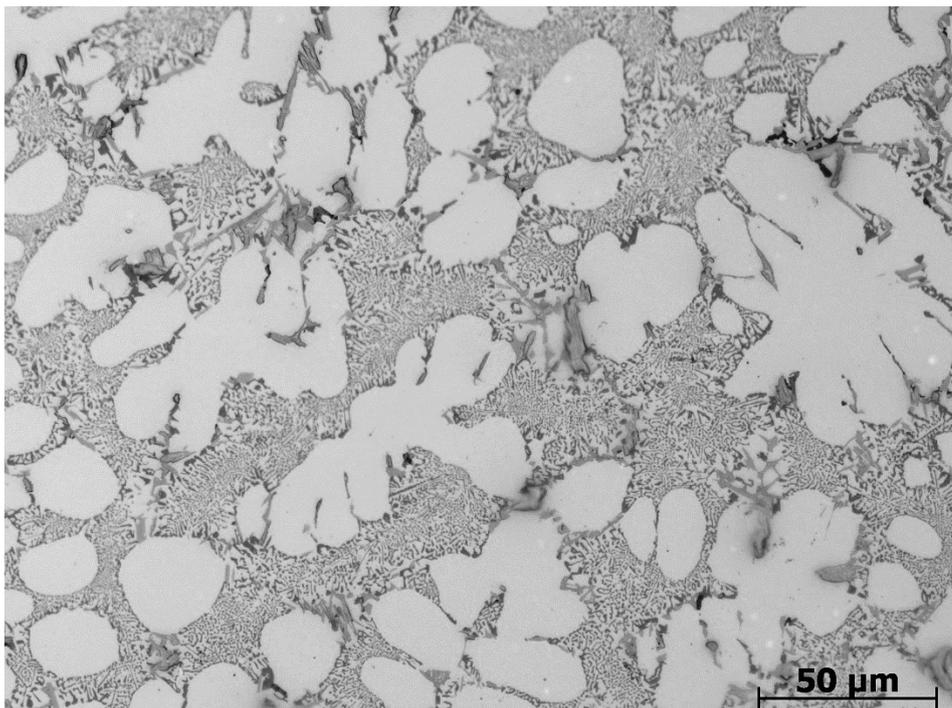
На рисунке Д.1 (а) приведена рекомендуемая структура в литом состоянии (модифицированная алюминий-кремниевая эвтектика, отсутствие иглообразных включений железистых фаз), на рисунке Д.1 (б) – структуру того же сплава после термообработки (сфероидизация частиц кремниевой фазы).

На рисунке Д.2 (а) приведена типичная игольчатая, а на рисунке Д.2 (б) скелетообразная морфология железосодержащей фазы в доэвтектических силуминах.

На рисунке Д.3 (а) приведена типичная морфология первичных кристаллов кремниевой фазы в модифицированных заэвтектических силуминах, а на рисунке Д.3 (б) в не модифицированных заэвтектических силуминах.

На рисунке Д.4 (а) приведено распределение мелких, а на рисунке Д. 4 (б) крупных усадочных пор (ОМ) на примере структуры доэвтектического силумина АК7.

а



б

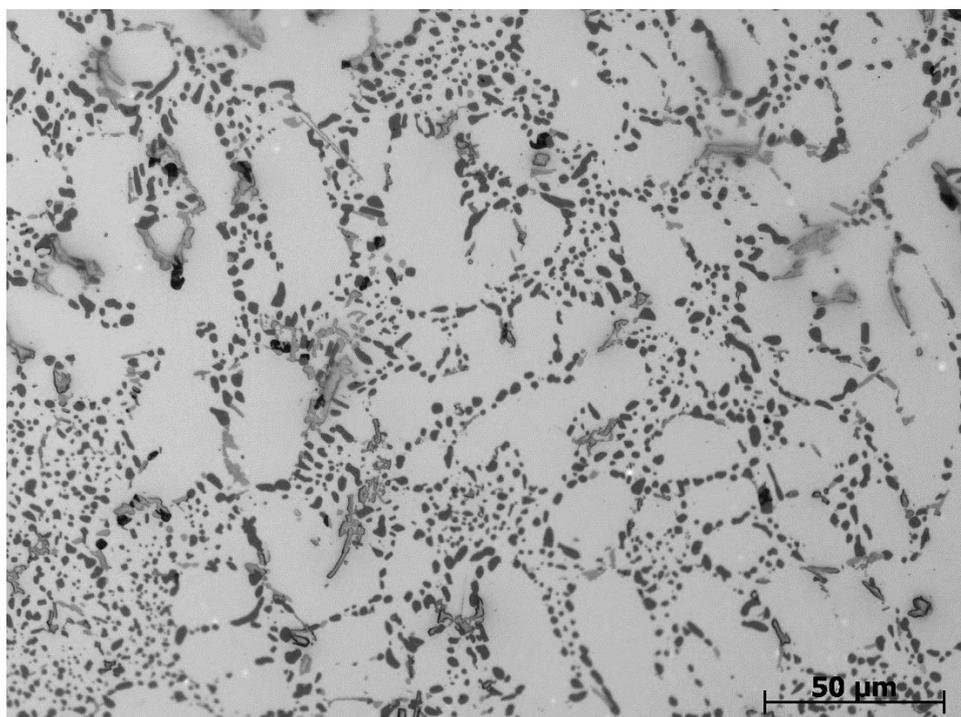
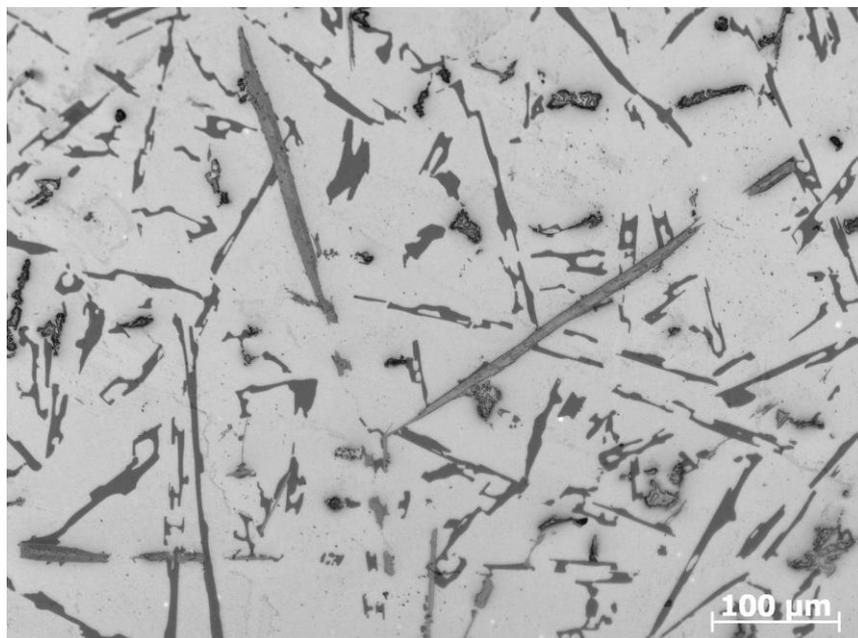


Рисунок Д.1 – Пример рекомендуемой структуры эвтектического силумина (AK12MMgH) в литом состоянии (а) и после термообработки T4/T6 (б), OM

а



б

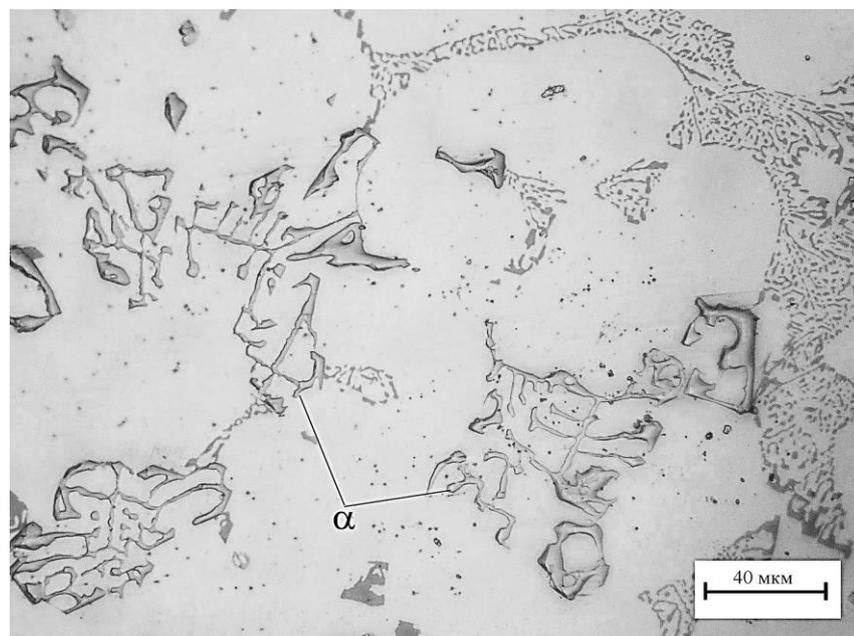
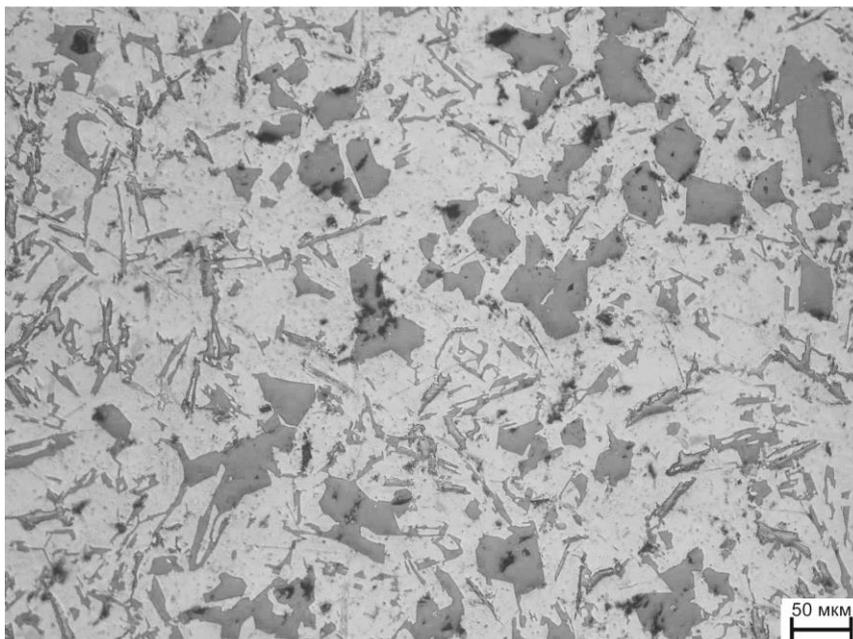


Рисунок Д.2 – Пример игольчатой (а) и скелетообразной (б) морфологии железосодержащей фазы в силуминах, АМ:
а) сплав АК12 (не модифицированный),
б) сплав АК5М (АК12 (модифицированный),

а



б

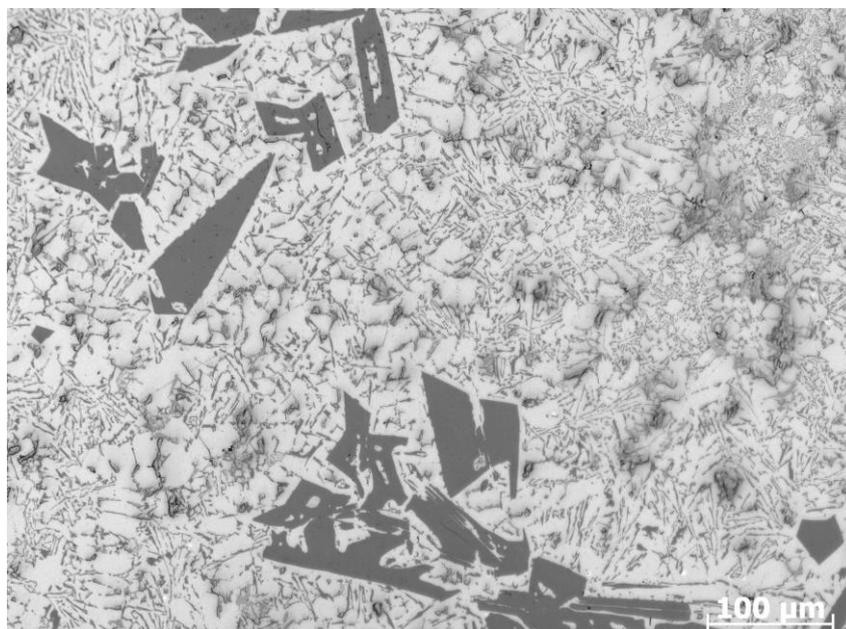


Рисунок Д.3 – Пример первичных кристаллов кремниевой фазы в модифицированных (а) и не модифицированных (б) заэвтектических силуминах. ОМ

а

б

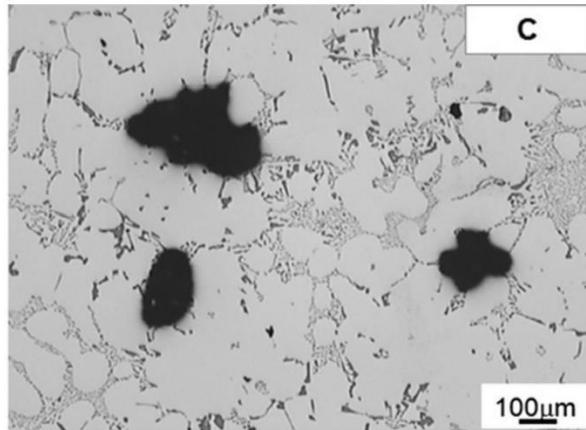
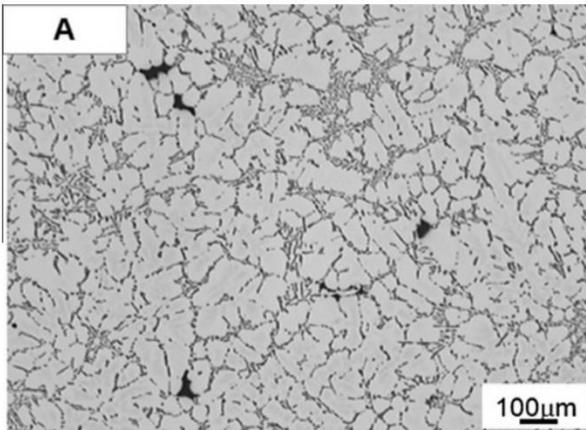


Рисунок Д.4 – Пример мелких (а) и крупных (б) усадочных пор в сплаве АК7. ОМ

Приложение Е
(справочное)

Фотографии с примерами недопустимых дефектов чушек

В данном приложении приведены примеры фотографий с недопустимых дефектов чушек, включая окисные пленки (рис.Е1) и неметаллические включения (рис.Е2) в изломе чушек, а также газовые поры в микроструктуре чушки (рис.Е3)



Рисунок Е.1 – Окисные пленки в изломе чушки. Сплав АК8М3

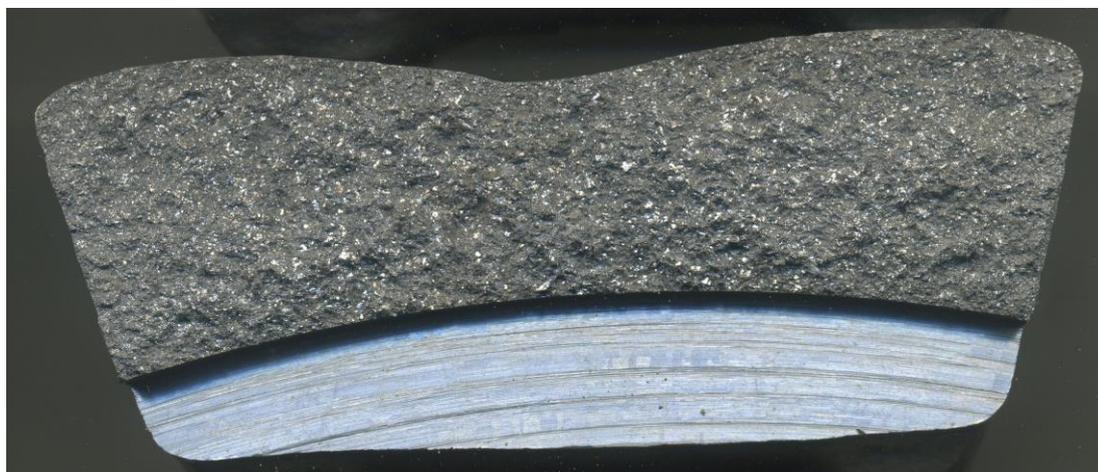


Рисунок Е.2 – Неметаллические включения в изломе чушки. Сплав АК8МЗ

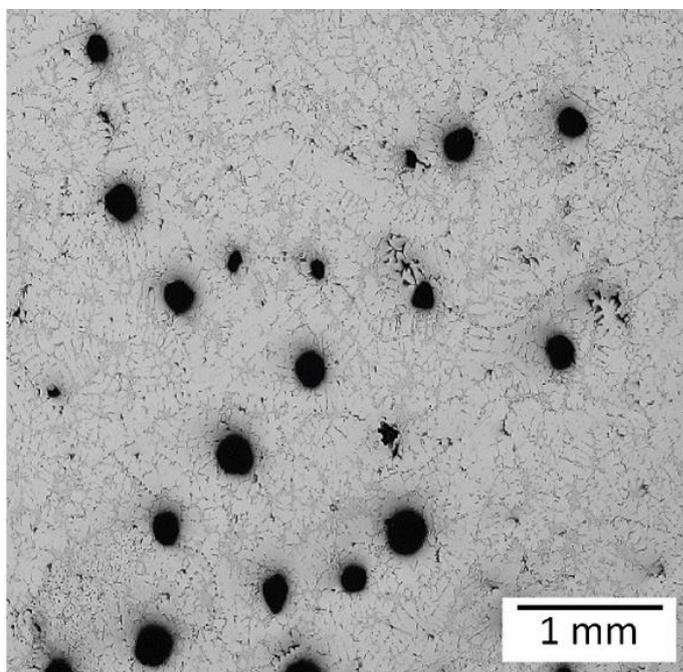


Рисунок Е.3 – Газовые поры в микроструктуре чушки. Сплав АК6М2, ОМ

Библиография

[1]	EN 1706	Алюминий и алюминиевые сплавы - Отливки - Химический состав и механические свойства (Aluminium and aluminium alloys - Castings - Chemical composition and mechanical properties)
[2]	ISO 209	Алюминий и алюминиевые сплавы. Химический состав (Aluminium and aluminium alloys — Chemical composition)
[3]	Aluminum Association Inc.	Обозначения и пределы химического состава алюминиевых сплавов в виде отливок и слитков (Designations and Chemical Composition Limits for Aluminum Alloys in the Form of Castings and Ingot)
[4]	JIS H 5202	Алюминиевые литейные сплавы (Aluminum alloy castings)

УДК 669.71-413:006.354+669.715-413:006.354

МКС 77.120.10

Ключевые слова: сплав, марка, чушка, отливка, примесь, массовая доля, химический состав, механические свойства, термообработка

Руководитель разработки:

Алюминиевая Ассоциация

Председатель

Алюминиевой Ассоциации

И.С. Казовская

Ответственный исполнитель:

Московский политехнический
университет

Проректор по научной работе

А.Ю. Наливайко

Главный научный сотрудник

Н.А. Белов