

УДК 621.785:669.721.5

Группа В-04

О Т Р А С Л Е В О Й С Т А Н Д А Р Т

МАГНИЕВЫЕ ЛИТЕЙНЫЕ СПЛАВЫ
РЕЖИМЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

ОСТ 90121- 90

Взамен
ОСТ 90121-74

ОКСТУ 1704

Распоряжением МАИ от 26.08. 1990г. № 03-14/10
Срок введения установлен с 01.01.1991г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий отраслевой стандарт устанавливает режимы термической обработки магниевых литейных сплавов марок МЛ4, МЛ4пч, МЛ5, МЛ5пч, МЛ5он, МЛ6, МЛ7-1, МЛ8, МЛ9, МЛ10, МЛ12, МЛ15, МЛ17, МЛ19,, МЛ20-1, МЛ21, МЛ22, МЛ23.

Все специфические требования, относящиеся к условиям проведения термической обработки, оговариваются в соответствующей отраслевой инструкции.

Регистр. № ВНИКИ - 8432723 от 23.01.1991 г.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

I. Классификация

I.1. Основные виды термической обработки магниевых литейных сплавов приведены в табл. I.

Таблица I

Вид термической обработки	Обозначение термической обработки	Назначение
Старение из литого состояния с охлаждением на воздухе	T1	Повышение механических свойств отливок ($\sigma_{в} \cdot \sigma_{0,2}$). Применяется для отливок из сплавов МЛ12 и МЛ15
Отжиг с охлаждением на воздухе	T2	Снижение внутренних напряжений. Применяется для отливок из сплавов МЛ7-I и МЛ23, а также для отливок из сплавов МЛ4, МЛ4пч, МЛ5, МЛ5пч, МЛ5он, если они не подвергаются упрочняющей обработке.
Закалка с охлаждением на воздухе	T4	При этом виде обработки значительно возрастают механические свойства сплавов ($\sigma_{в} \cdot \delta_{aн}$). Применяется для отливок из сплавов МЛ4, МЛ4пч, МЛ5, МЛ5пч, МЛ5он, МЛ6, МЛ20-I. Вследствие малой скорости диффузионных процессов в качестве охлаждающей среды обычно используется спокойный воздух. Для повышения механических свойств охлаждение отливок может проводиться обдувом воздуха.
Закалка с охлаждением на воздухе и последующее старение	T6	Повышение механических свойств ($\sigma_{в}$, $\sigma_{0,2}$). Пластические свойства снижаются. Применяется для сплавов МЛ4, МЛ4пч, МЛ5, МЛ5пч, МЛ5он, МЛ6, МЛ8, МЛ9, МЛ10, МЛ17, МЛ19, МЛ20-I, МЛ22.

Продолжение таблицы I

Вид термической обработки	Обозначение термической обработки	Назначение
		Заметно увеличение значений $\sigma_{0,2}$ и σ_B достигается при закалке отливок обдувом воздуха.
Закалка с охлаждением в горячей воде и последующее старение	T61	Максимальное повышение механических свойств сплава (σ_B , $\sigma_{0,2}$). Применяется для сплавов МЛБ, МЛВ, МЛ10, МЛ17, МЛ21, МЛ22.
Закалка с охлаждением на воздухе и последующее двухступенчатое старение	T62	Повышение механических свойств (σ_B , $\sigma_{0,2}$). Применяется для сплава МЛВ.
Закалка и стабилизирующее старение	T7	Получение достаточной прочности, стабильности структуры и геометрических размеров. Применяется для сплава МЛ10.

2. Режимы термической обработки

2.1. Режимы термической обработки литейных магниевых сплавов приведены в табл. 2.

Примечания:

В графе "способы литья" буква "З" означает литье в песчаные формы; "К" - литье в кокиль, "О" - литье в оболочковые формы, "В" - литье по выплавляемым моделям; "Г" - литье в гипсовые формы, "Д" - литье под давлением.

2. Отливки IV и V групп литья, отлитые под давлением, могут подвергаться упрочняющей термической обработке в том случае, если они получены по специальной технологии, т.е. с применением вакуумирования формы с использованием низких скоростей прессования, совершенной литейково-вентиляционной системы и др.

2.2. Отливки из сплавов МЛБ, МЛБпч и МЛБон в зависимости от способа литья, габаритов и толщины делятся на пять групп:

Продолжение таблицы 2

Марка сплава	Способ литья	Груша литья	Услов- ное обозна- чение терми- ческой обра- ботки	Закалка				Отжиг	Старение			
				I ступень наг- рева		II ступень нагрева				Темпе- ратура	Охлаж- дающая среда	
				Темпе- ратура	Время выдерж- ки, час	Тем- пура	Время выдер- жки, час					Темпера- тура
МЛ9	З, О, К, В, Г	-	Т6	540±5	8-12	-	-	обдув воздухом	-	200±5	6-12	воздух
МЛ10	З, О, К, В, Г	-	Т6	540±5	8-12	-	-	обдув воздухом	-	205±5	12-18	воздух
		-	Т6I	545±5	4-8	-	-	вода 80-90°	-	205±5	8-12	воздух
		-	Т7	540±5	8-12	-	-	обдув воздухом	-	250±5	3-5	воздух
МЛ12	З, О, К, В, Г	-	Т1	-	-	-	-	-	-	300±5	4-6	воздух
МЛ15	З, О, К, В, Г	-	Т1	-	-	-	-	-	-	300±5	5-6	воздух
МЛ17	З, К, Г, В	-	Т6	435±5	4-20	-	-	обдув воздухом	-	155±5	24-50	воздух
		-	Т6I	435±5	4-20	350±5	0-6	вода 80-90°	-	155±5	24-50	воздух
МЛ19	З, К	-	Т6	535±5	4-8	-	-	обдув воздухом	-	205±5	8-16	воздух
МЛ20-I	З, К	-	Т4	395±5	12-24	420±5	3-12	воздух или обдув воздухом	-	-	-	-
		-		395±5	12-24	-	-	-	-	-	-	-
		-	Т6	395±5	12-24	420±5	3-12	воздух	-	200±5	9-10	воздух
		-		395±5	12-24	-	-	обдув воздухом	-	200±5	9-10	воздух
МЛ21	З, О, К, В, Г	-	Т6I	530±5	8-12	-	-	вода 80-90°	-	200±5	8-12	воздух
МЛ22	З, О, К, В, Г	-	Т6	400±5	3	450±5	10-16	воздух	-	130±5	48	воздух
		-	Т6I	400±5	3	450±5	10-16	вода 80-90°	-	130±5	48	воздух
МЛ23	И	-	Т2	-	-	-	-	-	200±5	1-2	воздух	-

Таблица 2

Режимы термической обработки литейных магниевых сплавов

Марка сплава	Способ литья	Группа литья	Закалка				Отжиг			Старение		
			I ступень нагрева		II ступень нагрева		Температура	Время выдержки	Охлаждающая среда	Температура	Время выдержки	Охлаждающая среда
			Температура	Время выдержки	Температура	Время выдержки						
МЛ4	З, О	Т2	-	-	-	350±5	2-3	воздух	-	-	-	
И		Т4	380±5	8-16	-	воздух	-	-	-	-	-	
МЛ4гч		Т6	380±5	8-16	-	воздух	-	-	175±5	12-16	воздух	
МЛ5	З, О, К, В, Г	Т2	-	-	-	350±5	2-3	воздух	-	-	-	
И		Т2	-	-	-	200±5	1-2	воздух	-	-	-	
МЛ5гч	З, О, В, Г	Т4	415±5	12-24	-	воздух	-	-	-	-	-	
И		Т6	415±5	12-24	-	воздух	-	-	175±5 или 200±5	12-16	воздух	
МЛ5ОН									200±5	6-10	воздух	
<hr/>												
З, О		Т4	360±5	2-4	420±5	20-28	воздух	-	-	-	-	
		Т6	360±5	2-4	420±5	20-28	воздух	-	175±5 или 200±5	12-16	воздух	
<hr/>												
К		Т4	415±5	8-16	-	воздух	-	-	-	-	-	
		Т6	415±5	8-16	-	воздух	-	-	175±5 или 200±5	12-16	воздух	
<hr/>												
Д		Т4	415±5	3-4	-	воздух	-	-	-	-	-	
		Т6	415±5	3-4	-	воздух	-	-	205±5	3-6	воздух	
<hr/>												
У		Т4	390±5	6-8	-	воздух	-	-	-	-	-	
		Т6	390±5	6-8	-	воздух	-	-	205±5	3-6	воздух	
<hr/>												
З, К		Т4	360±5	2-4	410±5	20-28	воздух	-	-	-	-	
		Т6	360±5	2-4	410±5	20-28	воздух	-	190±5	4-8	воздух	
		Т61	360±5	2-4	410±5	20-28	вода 80-90°	-	190±5	4-8	воздух	
<hr/>												
МЛ7-1	З	Т2	-	-	-	-	325±5	3-5	воздух	-	-	
<hr/>												
МЛ8	З, О, К, В, Г	Т6	420±5	1-2	490±5	5-7	вода в вакууме	-	165±5 или 150±5	18-24	воздух	
		Т61	420±5	1-2	490±5	5-7	вода 80-90°	-	165±5 или 150±5	42-48	воздух	
		Т62	420±5	1-2	490±5	5-7	вода в вакууме	-	130±5 или 165±5	18-24	воздух	
									130±5 или 165±5	42-48	воздух	
									130±5 или 165±5	6-8	-	
									130±5 или 165±5	2-4	воздух	

ОСТИ 90121-90 С.4

I группа - отливки с толщиной стенок до 20 мм, имеющие части в виде фланцев, бобышек и т.п. толщиной или диаметром до 40 мм, за-
холоженные путем установки на них холодильников (если массивные
части отливок не захоложены, то отливки следует отнести ко II группе),

II группа - отливки с толщиной стенок более 20 мм, имеющие мас-
сивные части толщиной более 40 мм.,

III группа - все отливки, отлитые в кокиль,

IV группа - отливки, отлитые под давлением по специальной
технологии с толщиной стенки более 6 мм, не имеющие выхода ликвата
на поверхность в виде полос и не подверженные короблению,

V группа - отливки, отлитые под давлением по специальной тех-
нологии с толщиной стенки как менее так и более 6 мм, имеющие выход
ликвата на поверхность в виде полос и (или) подверженные коробле-
нию.

Примечание. Ликват представляет собой эвтектику: фаза $Mg_{17}Al_{12}$
и δ - твердый раствор.

2.3. Распределение отливок из сплавов МЛ5, МЛ5пч, МЛ5он, по
группам проводится главным металлургом завода согласно п.2.1.

2.4. Отливки из сплавов марок МЛ4, МЛ4пч, МЛ6, МЛ7-1, МЛ8, МЛ9,
МЛ10, МЛ12, МЛ15, МЛ17, МЛ19, МЛ20-1, МЛ21, МЛ22 и МЛ23 на группы
литья не подразделяются.

2.5. Для отливок I группы из сплавов МЛ5, МЛ5пч, МЛ5он с тол-
щиной стенок до 10 мм, имеющих отдельные массивы в виде фланцев,
бобышек и т.п. толщиной или диаметром до 20 мм, захоложенных путем
установки на них холодильников, продолжительность выдержки при наг-
реве под закалку может составлять 8 часов при температуре 415 ± 5 °С.

2.6. Для отливок II группы из сплавов МЛ5, МЛ5пч и МЛ5он, тер-
мически обрабатываемых по режиму Т4 и Т6 допускается применять од-
ноступенчатый нагрев с выдержкой под закалку при температуре 415 ± 5 °С
в течение 24-32 часов или, если позволяет оборудование, при темпера-
туре 420 ± 5 °С в течение 24-32 часа.

2.7. Для тонкостенных отливок из сплавов МЛ5, МЛ5пч, и МЛ5он,
отлитых в кокиль и не имеющих массивных частей, продолжительность
выдержки при нагреве под закалку может быть уменьшена до 6 часов.

2.8. Для кокильных отливок из сплава МЛ5, имеющих песчаные
стержни, длительность нагрева под закалку может выбираться в соот-
ветствии с режимами, указанными для I группы литья.

2.9. При двух и трехступенчатом нагреве времени подъема темпера-
туры до верхнего предела температуры II или III ступени для сплавов
МЛ5, МЛ5пч, МЛ5он и МЛ6 входит в общую продолжительность выдержки,

указанной в табл. 2. Для всех остальных сплавов это время подъема температуры не входит в общую продолжительность выдержки при нагреве.

2.10. Для отливок из сплава МЛ8 допускается применение трех-ступенчатого нагрева под закалку:

- I ступень 400° - 0,5-1 час,
- II ступень 440° - 0,5-1 час,
- III ступень 490° - 5 часов.

2.11. Термообработка по режиму Т6Г применяется для сплава марки МЛ10 с содержанием цинка $\leq 0,5\%$.

2.12. Для мелких отливок массой до 20 кг из сплава МЛ10, отлитых в кокиль и песчаные формы, продолжительность выдержки при старении отливок по режиму Т6 может быть уменьшена до 8 часов.

2.13. Для отливок из сплава МЛ17 с толщиной стенки более 20 мм и с массивами более 40 мм продолжительность нагрева под закалку (I ступень) должна быть в пределах 10-20 часов.

2.14. При одноступенчатом нагреве до температуры, указанной в табл. 2, а также при двух и трехступенчатом нагреве до температуры нагрева первой ступени время подъема температуры не входит в общую длительность выдержки.

Согласовано:

Главный инженер Куйбышевского

НПО "ТРУД"

А.В. ЗУЕВ

письмо № ГМ-ЗП/1883

от 13.04.90г.

Разработано:

Зам. генерального директора

НПО "ВИМ" 

Е.Б. Качанов

" 7 " 08

1990г.

О Т Р А С Л Е В О Й С Т А Н Д А Р Т

ИЗМЕНЕНИЕ № I

К

ОСТ 90121-74

МАГНИЕВЫЕ ЛИТЕЙНЫЕ СПЛАВЫ.
РЕЖИМЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Раздел 2. РЕЖИМЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Примечание к п.2.1. дополнить следующим текстом:

"Распределение отливок из сплава МЛ5, МЛ5п.ч. и МЛ5 о.н. по группам производится главным металлургом завода согласно п.2.1."

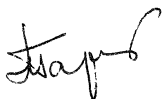
Раздел 2 дополнить пунктами 2.8. и 2.9.:

"2.8. При одноступенчатом нагреве до температуры, указанной в табл.2, а также при двух- и трехступенчатом нагреве до температуры нагрева первой ступени время подъема температуры не входит в общую длительность выдержки".

Рег. № ВИЭС-76692 от 17.III-1976 г.

Разработано ВИАМ	Утверждено МАП-27.П-1976 г.	Срок введения с I.УИ 1976 г.
------------------	--------------------------------	---------------------------------

"2.9. При двух- и трехступенчатом нагреве время подъема температуры до верхнего предела температуры II или III ступени для сплавов МЛ5, МЛ5 п.ч., МЛ5 о.н. и МЛ6 входит в общую продолжительность выдержки, указанной в табл. № 2. Для всех остальных сплавов это время подъема температуры не входит в общую продолжительность выдержки при нагреве".

Верно -  (Тарарова)

УДК 621.785:669.721.5

Группа В-04

ИЗМЕНЕНИЕ № 2

О Т Р А С Л Е В О Й С Т А Н Д А Р Т

МАГНИЙВЫЕ ЛИТЕЙНЫЕ СПЛАВЫ.
РЕЖИМЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИИЗМЕНЕНИЕ № 2
к ОСТИ 90121-74

Титульный лист

Срок действия отраслевого стандарта установить до
I.01.1985г.

Раздел 2. Режимы термической обработки

Таблицу 2 дополнить режимом Т2 для сплавов марок МЛ5,
МЛ5пч и МЛ5он, отлитых под давлением.

Таблица 2

Марка сплава	Способ литья	Группа литья	Условное обозначение термической обработки	О т ж и г		
				температура, °С	время нагрева, час	охлаждающая среда
МЛ5 МЛ5пч МЛ5он	Д	-	Т2	200±5	1-2	воздух

Верно - *Метерев* /Метерева/

Заказ 3456/26. 18.11.1980г. Рассылается по списку. Тираж 350 экз.

Множительная база ВИАМ

Рег.№ ВИАС-171312 от 15/1-1980г.

Разработано
ВИАМУтверждено
МАП-4/ХП-1979гСрок введения
с 1/1-1980г