

Изобретение относится к цветной металлургии, в частности к сплавам на основе алюминия, предназначенным для изготовления монометаллических подшипников скольжения, работающих в условиях жидкостного и граничного трения, например, объемных гидромашин.

Уже известен сплав на основе алюминия, используемый как антифрикционный материал для изготовления монометаллических подшипников скольжения шестеренных гидромашин, - А03 - 7 по ГОСТ 14113 - 78, содержащий компоненты в следующем процентном соотношении:

Олово	2,5 - 3,5
Марганец	0,5 - 0,8
Медь	7,0 - 8,5
Кремний	0,6 - 1,2
Алюминий	Остальное

Этот сплав изготавливается на основе первичных алюминиевых сплавов, что увеличивает его себестоимость.

В основу изобретения положена задача создания сплава на основе алюминия, который бы при сохранении функциональных характеристик известного сплава имел более меньшую себестоимость получения за счет использования дешевых вторичных алюминиевых сплавов при их производстве.

Поставленная задача решается тем, что сплав на основе алюминия, содержащий олово, медь, кремний, дополнительно содержит магний при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Олово	1,9 - 3,5
Медь	6,0 - 8,0
Кремний	4,5 - 6,5
Магний	0,3 - 0,6
Алюминий	Остальное

Введение в сплав магния приводит к более равномерному распределению олова по объему сплава, что дает возможность не ухудшая функциональных характеристик сплава применять для его выплавки вторичные алюминиевые сплавы, лом и отходы алюминиевых сплавов при их механической обработке, а также снизить нижний предел содержания дорогостоящего олова в сплаве, что значительно снижает себестоимость его получения.

Приготовление сплава производится в электропечи сопротивления с чугунным тиглем емкостью на 220кг жидкого сплава. Приготовление начинается с очистки от загрязнений шихты, ее химического анализа на составляющие и прогрева не ниже чем до 150°C. Загрузку производят в следующем порядке: сначала загружают бракованные детали, прибыля, литники, далее переплав отходов (стружки и мелкого скрапа) и наконец чушки вторичного алюминиевого сплава марки АК5М2 или АК5М7 по ГОСТ 1583 - 89. В период расплавления шихтовых материалов температура должна быть не более 760°C. После расплавления температуру расплава понижают до 720 - 740°C и производят рафинирование расплава азотом или хлористым цинком. С поверхности расплавленного металла тщательно снимают шлак, дают выдержку до 5 - 10мин и вводят навеску олова в 1,9 - 3,5% от веса шихты,

кремния в виде первичного силумина, чтобы содержание его было 4,5 - 6,5% от массы расплава, магний первичный Мг90, Мг95 и Мг96 по ГОСТ 804 - 72 до 0,3 - 0,6% и при необходимости доводят содержание меди до 6,0 - 8,0%.

После отливки и удаления литниковых систем, детали подвергают термообработке по режиму Т1: нагрев до 175 ± 10°C, выдержка при этой температуре в течение 8 часов с последующим охлаждением на воздухе.

Сравнительные свойства предлагаемого сплава и известного определялись путем сравнительных испытаний шестеренных насосов НШ 32У, имеющих подшипники скольжения в виде втулок, изготовленных из этих сплавов. При этом размеры и геометрические характеристики поверхностей втулок в каждом комплекте подбирались одинаковыми или близкими друг к другу с малым разбегом действительных размеров. Критерием для сравнения был выбран механический коэффициент полезного действия насосов, напрямую зависящий от свойств подшипников, изготовленных из сплавов. Для этого в насосе поочередно испытывали по три комплекта втулок из композиций предлагаемого и известного сплавов. Механический коэффициент полезного действия насоса определялся на стенде после предварительной обкатки и испытаний. Нагружение в процессе испытаний осуществлялось ступенчато с интервалом в 2,0МПа, начиная с 10МПа до максимального давления нагнетания насоса в 17,5МПа.

В табл.1 и 2 соответственно даны химический состав и свойства в состоянии Т1 апробированных композиций предлагаемого и известного сплавов, причем химический состав первого и последнего сплавов из предлагаемых выбран выходящим за пределы оптимально принятого. Допускаемое содержание примесей в предлагаемых сплавах следующее, мас. %: железа до 1,2, цинка до 0,6, марганца до 0 и никеля до 0,3. Данные по механическому КПД приведены усредненные по трем образцам при давлении 17,5МПа.

Анализируя данные испытаний можно отметить, что насосы с подшипниками из предлагаемого сплава имели механический КПД на уровне насосов, имеющих подшипники, изготовленные из известного сплава. При этом снижение содержания магния в предлагаемом сплаве ниже принятого нижнего предела приводит к резкому снижению КПД за счет недостаточного влияния такого содержания магния на равномерность распределения олова в сплаве, а его увеличение выше верхнего предела не влияет на изменение КПД.

Это также подтверждается данными испытаний на предельное давление заклинивания насосов на стенде, которое для насосов, имеющих подшипники из предлагаемого и известного сплава составляло в пределах 22МПа.

Таким образом, предложенный сплав изготавливается только из лома и отходов алюминиевых сплавов без использования для расшивки первичного алюминия и других элементов. Это обеспечивает низкую себестоимость сплава, рациональное использование вторичного алюминиевого сырья, при этом функциональные свойства этого сплава находятся на уровне известного, изготавливаемого из первичных материалов.

Таблица 1

Состав сплава	Содержание компонентов, мас. %				
	олово	медь	кремний	магний	алюминий
Предлагаемый					
1	1,2	5,0	3,0	0,2	остальное
2	1,9	6,0	4,6	0,3	"-"
3	2,7	7,0	5,5	0,45	"-"
4	3,5	8,0	6,5	0,6	"-"
5	4,2	9,0	8,0	0,7	"-"
Известный				марганец	
6	3,0	8,0	1,0	0,7	"-"

Таблица 2

	Состав сплава					
	1	2	3	4	5	6
Механический КПД насосов	0,734	0,815	0,828	0,831	0,831	0,823