

ЛЕГКИЕ СПЛАВЫ

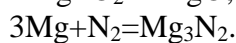
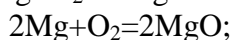
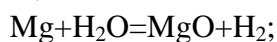
И.Ю. Мухина, В.В. Степанов, В.А. Корчагина, З.П. Уридия

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ЗАЩИТНЫХ ПРИСАДОК ДЛЯ ФОРМОВОЧНЫХ СМЕСЕЙ

В настоящее время более половины производимых фасонных отливок (по массе) из магниевых сплавов получают методом литья в песчаные литейные формы.

В процессе заливки сплава в литейную песчаную форму, не содержащую специальных защитных присадок, магний реагирует с влагой формы, с кислородом и азотом воздуха, содержащимися в полости формы.

При этом протекают реакции:



Чтобы избежать окисления (горения) сплава в литейной форме, в состав формовочных смесей вводят присадки, которые защищают жидкий магниевый сплав в литейной форме от окисления и этим предотвращают образование оксидных дефектов и пригаров на поверхности затвердевшей отливки–детали.

Принцип защитного действия присадки основан на термическом разложении, гидролизе ее компонентов с образованием нейтральных к расплаву магниевых сплавов газов и частичным взаимодействием их с металлом, в результате чего на поверхности отливок образуются защитные пленки.

В состав известных защитных присадок входят сера, борная кислота, фтористые соли аммония, карбонаты марганца, магния, сульфаты магния, алюминия и карбамид.

В последнее время в ВИАМ разработана и применяется в промышленности защитная присадка ВМ-У, состоящая из карбамида, борной кислоты и различных сульфатов. Ранее многие годы в промышленности применялась защитная присадка, состоящая из борной кислоты, нефелинового коагулянта и карбамида*. Состав этой присадки удовлетворительно защищает от окисления литые детали в процессе их литья в песчаные литейные формы. Однако из-за возникших трудностей в получении нефелинового коагулянта производство ее было прекращено, а выпускалась защитная присадка, содержащая карбамид и другие компоненты.

Известна защитная присадка, содержащая серный колчедан и борную кислоту в соотношении, % по массе: (2–9):(0,5–3), и защитная присадка, содержащая карбамид, борную и серную кислоты в соотношении 2:1:2. Присадка первого состава в процессе заполнения жидким металлом песчаных литейных форм выделяет сероводород и не защищает поверхность отливки при температурах до 350–400°C. Технология приготовления присадки второго состава трудоемка и не безопасна из-за наличия кислот, поэтому присадка не применяется в промышленности.

С целью улучшения технологических свойств и подстраховки безальтернативного производства защитной присадки одного состава проведен поиск новых компонентов и составов защитных присадок. В результате проведенной работы авторами были разработаны и рекомендованы новые компоненты защитных присадок (см. таблицу).

* Альтман М.Б., Лебедев А.А., Чухров М.В. Плавка и литье сплавов цветных металлов.– М.: Металлургиздат, 1963, с. 400–406.

При выборе компонентов защитных присадок авторы руководствовались их физико-химическими свойствами, стоимостью и наличием отечественного сырья.

Основными характеристиками, определяющими пригодность компонентов (веществ) для защитных присадок в формовочные смеси, являются: температура плавления, температура разложения, образующиеся вещества при разложении компонентов и способность их защищать поверхность отливок из магниевых сплавов от окисления (горения) в процессе заливки литейных песчаных форм жидкими магниевыми сплавами.

Физико-химические свойства компонентов защитных присадок

Компоненты защитных присадок	Плотность, г/см ³	Растворимость в воде, %	Температуры, °С		Количество оставшихся молекул воды после разложения	ПДК, мг/м ³ , в воздухе рабочей зоны	Класс опасности (ГН2.2.5.1314-03)
			плавления	разложения			
Al ₂ SO ₄ ·18H ₂ O	1,7	–	–	150 160 250 420	14 10 3 0	–	3
MgSO ₄ ·7H ₂ O	2,66	–	–	48–85 87–92 106 122–124 160–170 320	6 5–4 3 2 1 0	2	3
CO(NH ₂) ₂		104,7 (при 20°С)	135	130-300	–	10	3
H ₃ BO ₃	1,43	4,9 (при 21°С)	171	160	–	10	3
(NH ₄) ₂ SO ₄	1,769	43 (при 20°С)	–	355	–	10	3
(NH ₄) ₂ CO ₃		50 (при 15°С)	–	58 70	–	–	–
AlF ₃	3,0	0,66 (при 20°С)		<i>t</i> _{воз} =128 0	–	(2,5/0,5)*	3
MgCO ₃	2,66	–	–	500	–	10	4
B ₂ O ₃	1,805– 1,840	5 (при 20°С); 40 (при 100°С)	577	–	–	5,0	3

* В числителе – максимальная разовая ПДК, в знаменателе – средняя суточная расчетная концентрация вещества.

Большинство выбранных компонентов защитных присадок, разлагаясь, выделяют защитные газы CO₂, NH₃, SO₂ или химически взаимодействуют с кристаллизующейся поверхностью отливок и этим защищают их от окисления. Следует отметить, что большинство рекомендованных компонентов для защитных присадок не содержат кристаллизационную воду, что способствует получению качественных отливок без поверхностных дефектов (оксидов, шлаков).

Таким образом, выбранные компоненты по своим физико-химическим свойствам могут быть использованы для разработки новых технологичных составов защитных присадок для формовочных смесей, применяемых для получения магниевого фасонного литья.