

с требованиями заводской технологии. Образцы для определения механических свойств сплава изготавливались из треновидной пробы.

Установлено, что выплавленный чугун в литом состоянии содержит в структуре порядка 50% феррита, а механические свойства его соответствуют марке ВЧ 45-5. В производственных условиях для получения чугуна, обладающего указанными свойствами, применяется графитизирующий отжиг. Возможность изготовления сплава с данными механическими характеристиками в литом состоянии является результатом снижения концентрации марганца до 0,3% и хрома до 0,08–0,10%. Для получения сплава, обладающего в литом состоянии высокой пластичностью, содержание карбидостабилизирующих элементов в нем необходимо уменьшить до более низких пределов, что осуществимо в случае использования шихты, состоящей из металлургического железорудного сырья и возврата собственного производства.

УДК 621.74.011

*А.М.Дмитрович, И.Н.Ушакова*

## К ВОПРОСУ ОБ УЛУЧШЕНИИ ВЫБИВАЕМОСТИ ЖИДКОСТЕКольНЫХ СМЕСЕЙ

Нерешенной проблемой в применении жидкостекольных смесей остается улучшение их выбиваемости из отливок. Одним из путей ее решения является дополнительный ввод в состав смеси органических и неорганических добавок (табл. 1).

Органические добавки по характеру воздействия и интервалу температурного влияния могут быть разделены на 6 основных групп.

Применение органических добавок первой группы эффективно лишь при нагреве жидкостекольных смесей до 750°C, при более высоких температурах образуется легкоплавкая эвтектика, которая после охлаждения цементирует зерна песка в прочную монолитную массу. Аналогично влияют добавки второй группы. Мнение исследователей о целесообразности использования добавок третьей группы не совпадают. Во многих литературных источниках рекомендуется введение их в состав смесей, в то время как другие авторы считают, что указанные добавки не оказывают существенного влияния на улучшение выбиваемости. Более значительную эффективность обеспечивают как при низких, так и при высоких температурах добавки четвертой группы.

Своеобразно воздействие добавок пятой группы: значительно улучшая выбиваемость, многие из них ухудшают технологические свойства смеси

Т а б л и ц а 1. Классификация добавок, улучшающих выбиваемость жидкостекольных смесей

Класс	Группа	Наименование добавок	Характер влияния добавок на выбиваемость	Интервал температурного влияния
Органические	1	Древесный уголь и опилки, канифольное мыло, мазут, нафталин, пенополистирол, целлолоза, крахмал, лигнин	Выгорающие добавки, разрыхляют жидкостекольную композицию	до 750°C
	2	Торф, патока, гидрол, эмульсол, нитрозмаль, битум, пек	Термодеструкция добавок с выделением газа и серебристого графита до 20%	до 800°C
	3	Сахар, подсолнечная лузга, глицерин, глюкоза, этиленгликоль, эфирфтолат, диэтиленгликоль, нефтяной эфир	Нейтрализуют щелочность силикатов, не вызывают коагуляцию жидкого стекла	до 800°C
	4	Нефлебитум, водный эмульгатор, поливинилацетат, винил хлорид, нитраты, фосфаты	Понижают поверхностное натяжение жидкого стекла	свыше 800°C
	5	Черный и серебристый графит, нефтяной и каменноугольный кокс, асбест, хризолит	Не претерпевают фазовых превращений, служат механической примесью	свыше 2000°C
	6	Природные смолы, пульвербакелит, нефтяное масло, ЭСОМ-Л	Выделение серебристого углерода свыше 30%	свыше 1000°C
Неорганические	1	Глина, алюминиевая пудра, мел, известняк, доменные шлаки, доломит, боксит, шамот, магниевые соединения, железная окалина, отходы содового производства	Образование тройных силикатов с высокой температурой плавления	свыше 1000°C
	2	Окись титана, флюорат, фосфатная мука	Концентраторы напряжений	свыше 1000°C

(добавка каменноугольного кокса, например, резко снижает прочность смеси, графит замедляет твердение).

В последние годы особое внимание уделяется добавкам шестой группы, претерпевающим при нагреве термодеструкцию. При этом некоторые из данных добавок (например, ЭСОМ-Л) выделяют свыше 30% углеродистых соединений, которые, осажаясь в трещинах силикатной композиции, разрушают ее и препятствуют спеканию при высоких температурах, что облегчает работу выбивки.

Органические добавки оправдывают себя при чугунном литье, при стальном же литье для улучшения выбиваемости жидкостекольных смесей применяют неорганические добавки. Характер действия добавок первой группы этого класса весьма сложен, они способны связывать щелочные силикаты и образовывать с  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{SiO}_2$  тройные системы с высокой температурой плавления (гипс, шамот, боксит и т.д.). Следует отметить, что некоторые из этих добавок разлагаются при действии высоких температур со значительным эндотермическим эффектом, это способствует улучшению выбиваемости (доломит, отходы содового производства). Действие второй группы неорганических добавок заключается в том, что они не претерпевают фазовых превращений и являются разрыхлителями.

Известно также применение комбинированных добавок — отработанное масло и алюминиевая пудра, графитовый порошок и ферросилиций, кокс и петролятум и т.д.

Несмотря на кажущееся обилие добавок, улучшающих выбиваемость жидкостекольных смесей, эффективность их весьма низка. Наиболее известной добавкой, применяемой для улучшения выбиваемости жидкостекольных смесей, является гидрол, который представляет собой отход крахмально-паточного производства. Около 50% гидрола состоит из сахаров. Хроматографический анализ позволил определить состав сахаров (в%): моносахариды — 67,31; дисахариды — 26,19; олигосахариды — 6,5. Гидрол вводят непосредственно в жидкостекольную смесь в количестве 1–2%, а также применяют связующее гидросил (20% гидрола и 80% жидкого стекла). Применение гидрола при этом недостаточно обеспечивает улучшение выбиваемости жидкостекольных смесей. В связи с этим были проведены исследования по вводу гидрола в процессе растворения силикат-глыбы с водой. Получен новый органоминеральный связующий материал, который в условиях Каунасского завода "Центролит" готовили следующим образом. В автоклав загружали 50% силикат-глыбы, имеющей модуль 2,6–3,1, добавляли 47% технической воды и 3% гидрола. Процесс растворения длился в течение 2–2,5 ч при давлении 5–6 атм. Варка органоминерального связующего материала производилась до удельного веса 1,38–1,42 г/см<sup>3</sup>, дальнейшее увеличение которого нецелесообразно вследствие повышения прочностных свойств смесей и ухудшения равномерности перемешивания компонен-

тов. Следует отметить, что время варки уменьшалось в 2 раза по сравнению с получением жидкого стекла из одной и той же глыбы при одинаковых условиях растворения. Следовательно, введение гидрола при варке увеличивает производительность использования автоклавов.

Из полученного органоминерального материала изготавливались стержневые смеси, отверждаемые по  $\text{CO}_2$ -процессу, и облицовочные, отверждаемые феррохромовым шлаком, состав и свойства которых приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2. Состав и свойства жидкостекольных смесей

Составы, вес. %		Влаж- ность, %	Прочность на разрыв, кгс/см <sup>2</sup>	Работа выбив- ки по методи- ке ЦНИИТМАШ при 800°C, кгс м	
Облицо- вочная	Песок 1К02А	100	3,7—4,3	1,8—3,0	2—4
	Феррохромовый шлак	3,5			
	Органоминеральное связующее ( $\gamma=1,42$ , $m = 2,7$ )	5,5			
Облицо- вочная	Песок 1К02А	100	3,6—4,2	1,5—2,8	16—20
	Феррохромовый шлак	3,5			
	Жидкое стекло ( $\gamma =$ $= 1,42, m = 2,7$ )	5,5			
Стерж- невая	Песок 1К02А	100	3,6—4,2	2,0—3,3	4—6
	Органоминеральное связующее ( $\gamma = 1,42$ , $m = 2,7$ )	5,5			
	Песок 1К02А	100			
Стерж- невая	Жидкое стекло ( $\gamma =$ $= 1,42, m = 2,7$ )	5,5	3,6—4,2	1,5—3,0	40—60

Как видно из табл. 2, введение гидрола в процессе растворения силикат-глыбы с водой позволяет значительно уменьшить работу выбивки жидкостекольных смесей, изготовленных с применением данного органоминерального связующего. При этом стоимость таких жидкостекольных смесей по сравнению со смесями, в состав которых непосредственно вводится гидрол или связующее гидросил, значительно снижается за счет того, что количество гидрола, вводимого в состав органоминерального связующего, в 10—15 раз меньше. Ввод гидрола в процессе автоклавного растворения силикат-глыбы обеспечивает также значительное сокращение времени получения связующего материала.