

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ СУСПЕНЗИЙ ДЛЯ ЕДИНЫХ ФОРМОВОЧНЫХ СМЕСЕЙ

При исследовании комплексных суспензий для единых формовочных смесей (ЕФС) в качестве глинистых материалов использовались бентониты: неактивированный Гумбрийского месторождения и болгарский, активированный  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , а также глины: каолинитовая "Нижнеувельская" и монтмориллонитовая "Заря". В качестве технологических добавок в состав суспензий вводились: отработанные смазочные и трансформаторные масла, отработанные смазочно-охлаждающие жидкости (СОЖ), жировые гудроны различного происхождения (отходы Гомельского жирокombината), ГФК-1, КЧНР, эмульсии пека, молотый сланец и некоторые другие. Водорастворимые добавки перед вводом в суспензию растворялись, а нерастворимые вводились двумя способами: с предварительной обработкой (например, разогрев или диспергация в растворе ПАВ) и натуральном виде. Количество добавок рассчитывалось сверх 100 % от сухого вещества суспензии.

При исследовании суспензий определялась их условная вязкость, плотность, растекаемость по методике МХТИ им. Менделеева, склонность к расслоению, загустеванию и тиксотропии. Для приготовления суспензий использовалась пропеллерная мешалка РТ-2 с регулируемым числом оборотов вала.

Изменение условной (по вискозиметру ВЗ-4) вязкости суспензии в зависимости от концентрации представлено в табл. 1.

Из приведенных в этой таблице данных видно, что при определенной для каждого глинистого материала концентрации наблюдается резкое возрастание вязкости суспензии. Эта "критическая" концентрация обусловлена природой глинистого вещества и изменяется в широких пределах: от 10 % для болгарского бентонита до 40 % для глины "Заря". Значительное повышение вязкости вызывает резкое изменение технологических свойств: уменьшается подвижность суспензии, ее склонность к осаждению и расслоению, одновременно возрастает склонность к тиксотропному упрочнению и загустеванию. Чтобы обеспечить необходимые технологические свойства таких суспензий, в их состав, как правило, необходимо вводить специальные добавки (разжижители или электролиты).

Т а б л и ц а 1. Условная вязкость суспензий

Глинистый материал	Условная вязкость, с, при концентрации, мас. %								
	5	10	15	20	25	30	35	40	45
Бентонит болгарский	11,8	13,6	29,7	кап	—	—	—	—	—
Глина "Нижнеувельская"	11,5	11,4	11,6	11,8	12,0	14,5	24,2	кап	—
Бентонит "Гумбрийский"	11,5	11,4	11,6	11,7	11,7	12,8	13,0	19,0	кап
Глина "Заря"	11,5	11,5	11,4	11,6	11,5	11,5	11,6	11,8	19,5

Важными технологическими параметрами являются скорость диспергирования и набухание глинистых минералов. Лабораторные исследования показали, что минимальное время диспергирования (5–10 мин) имеет кальциевый Гумбрийский бентонит, максимальное (40–45 мин) – натриевый болгарский. При этом необходимо непрерывное перемешивание суспензии, так как размокаемость глинистых материалов, за исключением Гумбрийского бентонита, низкая. Например, болгарский бентонит не теряет сплошности комьев даже после замачивания в воде в течение нескольких суток.

Скорость набухания в воде у различных глинистых материалов также изменяется в широких пределах. Так, подвижность суспензии Гумбрийского бентонита через сутки снижается примерно на 10 %, а болгарского за то же время – более чем в 2 раза. Кроме того, последний в наибольшей степени склонен к загустеванию и тиксотропии, которые резко возрастают при увеличении концентрации. Глины "Заря" и "Нижнеуевельская" занимают промежуточное положение между бентонитами. Лабораторные опыты показали, что набухание данного глинистого материала (время выдержки суспензии) не оказывает решающего влияния на физико-механические и технологические свойства ЕФС, что, видимо, связано с незначительным объемом набухшей глины в объеме смеси.

При переходе порога вязкости в суспензиях резко возрастает способность диспергировать нерастворимые жидкие и мазеобразные добавки (например, масла, гудрон, ГФК-1 и т.п.). В низкоконтрированных суспензиях эти добавки практически не диспергируются даже при дополнительном нагреве, выстаивании, длительном перемешивании. В высоковязких суспензиях практически без следа диспергируются масла, гудрон и т.п.; при этом не требуется никакой предварительной их обработки. Скорость и тонина диспергирования добавок зависят от природы глинистого вещества и пропорциональны его концентрации в суспензии. Так, для достижения тонкой диспергации гудрона или масла концентрация суспензии болгарского бентонита должна составлять не менее 10 %, гумбрийского – не менее 30 %.

Все апробированные технологические добавки в большей или меньшей степени подавляют способность глинистого вещества к набуханию, о чем свидетельствует некоторое снижение вязкости суспензий. Однако эффект разжижения этих веществ, особенно в концентрированных суспензиях, недостаточен для того, чтобы использовать их в качестве электролитов-разжижителей. Кроме того, технологические масляные добавки препятствуют диспергированию частиц глинистых минералов, вследствие чего время приготовления суспензии увеличивается. Поэтому их лучше вводить в конце цикла, после достижения однородности суспензии. Следует отметить также, что некоторые добавки (например, КЧНР, сульфанол и др.), являясь ПАВ, вызывают вспенивание суспензии, которое возрастает с увеличением концентрации глины и скорости перемешивания.

При использовании твердых противопригарных добавок – угля или сланца – общая влажность суспензии может быть несколько снижена за счет более низкой водопотребности этих материалов по сравнению с глинами. Однако рабочая влажность смеси должна быть выше, чем при использовании жидких противопригарных добавок, которые, как известно, являются гидрофобными материалами.

Экспериментальные данные показали, что значительное увеличение количества технологических добавок оказывает отрицательное влияние не только на свойства суспензий, но зачастую и на свойства смесей. Поэтому их количество должно быть минимально необходимым (оптимальным) и в каждом конкретном случае подбираться экспериментальным путем.

УДК 621.742.4

Д.М. КУКУЙ, канд.техн.наук,  
Н.Д. МЫЛЬНИКОВА,  
В.В. ШЕВЧУК, канд.хим.наук,  
Т.В. ДЗЕНДРОВСКАЯ (БПИ)

## ИССЛЕДОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАНИЯ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ СИЛИКАТОВ НАТРИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИМИ МАТЕРИАЛАМИ\*

Перспективным направлением снижения остаточной прочности жидкостекольной стержневой смеси после высокотемпературного воздействия является введение в жидкостекольное связующее водонерастворимых или водорастворимых неорганических соединений.

В качестве водонерастворимых неорганических материалов были использованы соединения алюминия и кремния: оксид алюминия  $Al_2O_3$ , силикагель (гель кремниевой кислоты) и пиррофиллит, являющийся природным алюмосиликатом, содержащим 63–79 %  $SiO_2$ , 18–20 %  $Al_2O_3$  и небольшие количества оксидов натрия, кальция, магния и железа.

Нерастворимые добавки вводились в водный раствор силикатного связующего в виде порошка крупностью +0,63–1,00 мм при содержании от 1 до 15 % от массы связующего. Установлено, что использование пиррофиллита от 5 до 15 % снижает работу, затрачиваемую на выбивку стержней, изготовленных из жидкостекольных смесей (состав: песок – 95 %; связующее – 5%; отвердитель – углекислый газ) в 2–3 раза (рис. 1, кривая 1). При этом исходная прочность жидкостекольной смеси при сжатии после продувки углекислым газом возрастает с 0,8–0,85 до 1,0–1,05 МПа.

Можно предположить, что снижение остаточной прочности при введении пиррофиллита в жидкостекольную смесь происходит вследствие совместного влияния оксида алюминия и оксида кремния, являющихся основными составляющими пиррофиллита. Оксид алюминия, взаимодействуя при повышении температуры прогрева стержня свыше 800 °С с силикатом натрия, образует тройную систему  $Na_2O-Al_2O_3-SiO_2$ , являющуюся более тугоплавкой, чем двойная система  $Na_2O-SiO_2$ . Температура плавления тройной системы в зависимости от содержания оксида алюминия может повышаться до 1400 °С, в то время как температура плавления силиката натрия с модулем 2,7–2,8 лежит в пределах 795–850 °С. Подобное повышение температуры плавления пленки силикатного связующего позволяет сдвинуть второй максимум работы выбивки жидкостекольных смесей в область более высоких температур [1].

\* В работе принимал участие канд. техн.наук В.А. Есепкин.