

машину САМ L 252 фирмы КЕКО. После отливки шликер в машине проходит 3 зоны: зона интенсивного испарения легких фракций органической части шликера, зона сушки потоком теплоносителя (горячего воздуха), зона вентиляторной сушки.

Результаты. Определили изменение состава шликера в зависимости от времени вакуумирования, методом измерения потери массы при 110 °С и 500 °С в сушильном шкафу. Первая температура соответствует потери растворителя,

вторая – окислению органической составляющей. Количество твердого определяется вычитанием из 100. Данные изменения состава при вакуумировании шликера представлены на диаграмме рис. 1.

На рисунке 2 представлена зависимость вязкости шликера от времени вакуумирования. Из графика видно, что все соотношения (составы) можно отнести к неньютоновским псевдопластичным жидкостям.

## СВОЙСТВА ЦЕМЕНТА С ГИДРОАЛЮМИНАТНОЙ ДОБАВКОЙ

Н.В. Бранькова

Научный руководитель – д.т.н., профессор Ю.Р. Кривобородов

*Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева  
125480, Россия, г. Москва, ул. Героев Панфиловцев 20, minnie\_eee@mail.ru*

В строительстве часто возникает необходимость в интенсификации схватывания и твердения цементного теста в бетонных или растворных смесях. Добавки относятся к одному из самых универсальных, доступных способов регулирования этих процессов, позволяющих в ряде случаев повысить активность вяжущих, сократить их расход, сроки изготовления изделий, увеличить оборачиваемость форм и опалубок

[1, 2]. В качестве таких интенсификаторов твердения ряд исследователей предлагают использовать различные добавки кристаллогидратов, являющимися аналогами продуктов твердения цементного камня [3, 4].

В связи с этим представляет научный интерес изучение действия добавок гидроалюминатов кальция (ГА) совместно с суперпластификаторами на процессы твердения портландцемента.

**Таблица 1.** Водопотребность (нормальная густота, %) исследуемых составов вяжущих

Состав вяжущего			
ПЦ	ПЦ+С-3	ПЦ+ГА	ПЦ+ГА+С-3
28,25	26,0	29,25	25,5

**Таблица 2.** Сроки схватывания цементного теста с добавками гидроалюминатов кальция и суперпластификатора

Сроки схватывания, мин.	Состав вяжущего			
	ПЦ	ПЦ+С-3	ПЦ+ГА	ПЦ+ГА+С-3
Начало	35	30	20	15
Конец	120	70	60	45

**Таблица 3.** Прочностные свойства портландцемента с добавкой гидроалюминатов кальция и суперпластификатора

Состав цемента	Прочность при сжатии, МПа			
	Сроки твердения, сут.			
	1	3	7	28
ПЦ	10,3	36,7	56,6	63,4
ПЦ+С-3	11,6	42,2	59,2	66,7
ПЦ+ГА	9,4	41,4	61,4	67,4
ПЦ+ГА+С-3	13,8	49,7	65,5	69,1

При выполнении работы в качестве исходных материалов использовали портландцемент М500 Д0 и алюминатный цемент состава (мас. %):  $C_{12}A_7$  – 90,  $C_3A$  – 5,  $CA$  – 5, производства ОАО «Подольск-Цемент». Мономинеральный алюминатный цемент обрабатывали в водной среде в роторно-пульсационном аппарате до полной гидратации алюминатов кальция. Полученную добавку вводили в состав вяжущего в количестве 1–10%. Изучение основных строительно-технических свойств цемента показало, что оптимальное количество вводимой добавки составляет 3%. При этой концентрации еще сохраняются приемлемые сроки схватывания цементного теста, а прочность камня увеличивается.

Следующим этапом работы было исследование совместного действия ГА и суперпластификатора С-3 на свойства цемента.

### Список литературы

1. Гусев Б.В., Ин Иен-лян Самуэл, Кузнецова Т.В. Цементы и бетоны – тенденции развития. – М.: Научный мир, 2012. – 134с.
2. Кузнецова Т.В., Самченко С.В. Микроскопия материалов цементного производства. – М.: МИКХиС, 2007. – 304с.
3. Кривобородов Ю.Р., Еленова А.А. Применение микродисперсных добавок для ускорения твердения цемента // Строительные материалы, 2016. – №9. – С.65–67.
4. Кривобородов Ю.Р., Еленова А.А. Твердение цементного камня с микродисперсными добавками // Техника и технология силикатов, 2015. – Т.22. – №4. – С.18–20.

## ПОЛУЧЕНИЕ И ТЕРМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛИБДЕНОФОСФАТНЫХ СТЕКОЛ

А.В. Васильева<sup>1</sup>, С.В. Першина<sup>2</sup>  
 Научный руководитель – к.х.н., н.с. С.В. Першина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина  
 620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира 19

<sup>2</sup>Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН  
 Россия, г. Екатеринбург, ул. Академическая 20, allavasilyeva1995@gmail.com

В условиях постоянно растущего энергопотребления важную роль в жизни человека играют электрохимические системы, в частности литий-ионные аккумуляторы (ЛИА), спектр применения которых в современном мире достаточно широк, а в дальнейшем будет только увеличиваться. Они применяются для электропитания устройств самого различного назначения. Молибденофосфатные стекла вызывают значительный интерес как перспективные электродные материалы для ЛИА, но их свойства до сих пор малоизучены [1–4]. Целью данной работы является получение стекол в системе  $MoO_3-P_2O_5$

Установлено, что составы с добавкой гидроалюминатов кальция и суперпластификатора имеют водопотребность, близкую к исходному портландцементу (табл. 1), сроки схватывания теста закономерно сокращаются (табл. 2), причем интервал между началом и концом схватывания существенно меньше, чем у портландцемента.

Прочностные свойства цементного камня с комплексной добавкой выше, чем у бездобавочного вяжущего и у составов с вводом добавок по отдельности (табл. 3).

**Выводы.** Совместное использование добавок гидроалюминатов кальция и суперпластификатора в составе портландцемента обеспечивает высокие прочностные свойства цементного камня, причем как в раннем возрасте, так и при длительном твердении.

и исследование их характеристических температур и термической стабильности.

Стекла  $xMoO_3-(100-x)P_2O_5$  при  $x=65, 70, 75, 80, 85, 90$  мол% были приготовлены методом закаливания расплава. Исходные компоненты  $MoO_3$  (ч.д.а.) и  $NH_4H_2PO_4$  (ч.д.а.) тщательно смешивали в соответствующих пропорциях, нагревали и выдерживали в платиновом тигле на воздухе при температурах 800–1000 °С в течение 60 минут в зависимости от состава. Расплав отливали на стальную подложку с последующим прессованием другой стальной пластиной.

Аморфное состояние полученных стекол