

**Таблица 1.** Влияния дозировки и времени воздействия добавки суперпластификатора на свойства глиномассы

Добавка суперпластификатора	0		24		72		168	
	W <sub>НКВ</sub>	П	W <sub>НКВ</sub>	П	W <sub>НКВ</sub>	П	W <sub>НКВ</sub>	П
0	12,4	9,9	12,4	9,9	12,4	9,9	12,4	9,9
0,1	12,2	10,0	11,9	11,6	11,8	11,7	11,9	10,7
0,25	12,2	10,0	11,6	12	11,4	12,6	11,8	11,8
0,5	12,1	10,0	10,5	15,4	10,4	15,3	11,7	13,9
0,75	12,1	10,2	10,4	15,5	9,7	15,4	10,4	14,1
1	12,0	10,2	11,0	14,1	10,5	14,3	10,8	13,2

связанной воды с поверхности вещества, а также препятствуют образованию прочной пленки из молекул иммобилизированной воды [2]. При этом часть капиллярно-неподвижной воды переходит в капиллярно-подвижную форму, и обеспечивают снижение жесткости массы при пониженном влагосодержании.

Целью представленной работы является изучение влияния на свойства глиномассы добавок суперпластификатора PVR-11S, который представляет собой поверхностно-активное вещество анионного типа, получаемое нейтрализацией акрилатных соединений, конденсированных лигносульфонатов. Следует отметить, что до сих пор нет объективной методики по оценке эффективности использования водоредуцирующих добавок суперпластификаторов в технологии строительной керамики.

В качестве объекта лабораторного исследования взяты образцы суглинков Черепановского месторождения. Были приготовлены составы с

содержанием добавки суперпластификатора в количестве 0,1%, 0,25%, 0,5%, 0,75% и 1% от массы сухого вещества, а также контрольный образец без добавки.

Предложена методика по оценке водоредуцирующего эффекта по критерию изменения наименьшей капиллярной влажности W<sub>НКВ</sub> и числа пластичности П, в зависимости от дозировки добавки и времени вылеживания в течение 0, 24, 72 и 168 часов. Определение пластичности глин производилось по косвенным признакам. Верхний предел влажности оценивался с помощью балансирующего конуса, нижний предел – максимальной молекулярной влагоёмкости [3]. Результаты приведены в таблице.

Вывод: изучая изменение показателей НКВ и числа пластичности полученных опытным путем, можно определить численные значения водоредуцирующего эффекта в зависимости от количества добавки и времени её воздействия на глиномассу.

### Список литературы

1. Лотов В.А. // *Строительные материалы*, 2010. – №3. – С.81–85.
2. Маркова С.В., Клевакин В.А., Турлова О.В., Клевакина Е.В. // *Строительные материалы*, 2012. – С.90–93.
3. Лотов В.А. *Технология материалов на основе силикатных дисперсных систем.* – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 202с.

## ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОГО ЭМИТТЕРА ЭЛЕКТРОНОВ МЕТОДОМ САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА

В.В. Закусилов

Научный руководитель – старший преподаватель М.С. Кузнецов

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Россия, 634045, г. Томск, пр. Ленина 30, vvakusilov@tpu.ru*

Темпы развития современных технологий диктуют жёсткие требования к материалам, из которых изготавливаются установки и их со-

ставные части. Одним из направлений развития является ускорительная техника, в которой особое внимание уделяется катодным узлам и раз-

работке новых высокоэффективных эмиттеров.

Тенденции в развитии катодов для физико-энергетических установок, в основном направлены на обеспечение работы во все более агрессивных условиях эксплуатации (высокие и низкие температуры, экстремальный вакуум, воздействие различных видов облучения и другое), а также на выбор материала, обеспечивающего эффективное использование катода во время его работы [1].

Гексаборид лантана относится к перспективным соединениям, используемым в качестве катодного материала, за счёт обладания особенной кристаллической структурой, обеспечивающей наименьшую работу выхода [2].

Катоды из гексаборида лантана производят с помощью методов порошковой металлургии, однако существующие способы получения обладают существенными недостатками:

- а) отравление конечного продукта, что отрицательно сказывается на эмиссионных характеристиках из-за отсутствия необходимой чистоты полученного катодного материала;
- б) технологически сложное оборудование, огромные затраты энергии за счёт длительного проведения синтеза и отжига конечных продуктов.

эмиттера. СВС – реакция горения, распространяющаяся в автоволновом режиме с образованием твёрдых продуктов [3].

В эксперименте использовались порошки оксида лантана (99,9 мас. %), оксида титана (99,9 мас. %) и бора (99,9 мас. %) ( $\text{La}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 + \text{B}$ ), смешанные в пропорции по стехиометрическому соотношению. Реагенты были подвержены тщательному перемешиванию в кубическом смесителе ERWEKA AR 403S в течение 30 минут. Механоактивация проводилась в шаровой планетарной мельнице типа АГО-2С. После проведения механоактивации реагенты были запрессованы методом глухого прессования в специальную цилиндрическую форму диаметром 30 мм в течение 10 минут. Процесс прессования проводился с помощью гидравлического пресса ПЛГ-12. После подготовки реагентов, спрессованные порошки помещаются в СВС-реактор, в котором реализуется самораспространяющийся высокотемпературный синтез.

После проведения синтеза образцы были подвергнуты рентгенофазовому анализу. В результате удалось обнаружить, что в полученных образцах содержится фаза гексаборида лантана, что подтверждает возможность получения высокоэффективного эмиттера электронов на основе гексаборида лантана методом СВС.

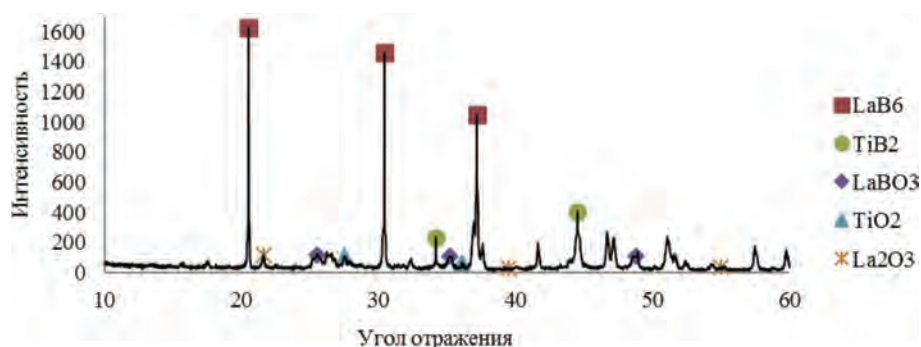


Рис. 1. Фазовый состав конечного продукта

Использование технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) лишённого вышеперечисленных недостатков позволяет получить материал, удовлетворяющий требованиям высокоэффективного

Таким образом, доказана возможность получения гексаборида лантана методом СВС, в дальнейшем необходимо отработать технологию и этапы получения гексаборида лантана методом СВС.

### Список литературы

1. Исаченко Д.С. Механоактивационные процессы как способ управления синтезом боросодержащих материалов на основе гексаборида лантана / Д.С. Исаченко, М.С.

Кузнецов, А.О. Семенов, С.С. Чурсин, Д.Г. Демянюк, О.Ю. Долматов // Известия высших учебных заведений. Физика, 2013.– №4–2.– С.151–154.

2. *Высокоэффективный эмиттер электронов на основе гексаборида лантана* / В.С. Кресанов, Н.П. Малахов, В.В. Морозов и др.; ред. О.П. Дунаева. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 152с.

3. *Мержанов, А.Г. Твердопламенное горение* / А.Г. Мержанов, А.С. Мукасян. – М.: Торус пресс, 2007. – 336с.

## КИНЕТИКА НУКЛЕАЦИИ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ НИТРИТА КАЛИЯ: ВЛИЯНИЕ ПЕРЕГРЕВА, МАТЕРИАЛА КОНТЕЙНЕРА И МИНЕРАЛЬНЫХ ЗАТРАВОК

К.Е. Зарубина<sup>1</sup>

Научные руководители – д.т.н., в.н.с Л.И. Исаенко<sup>2</sup>; д.ф.-м.н., с.н.с. Б.И. Кидяров<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Новосибирский национальный исследовательский государственный университет  
Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова 2

<sup>2</sup>Институт геологии и минералогии имени В.С. Соболева СО РАН  
Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга 3

<sup>3</sup>Институт физики полупроводников имени А.В. Ржанова СО РАН  
Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева 13, Ksenia\_zarubina@mail.ru

Проведено системное статистическое исследование влияния перегрева раствора нитрита калия ( $\Delta T^+$ ) на кинетику нуклеации его кристаллов в стеклянных и в других сосудах, как в чистых растворах, так и в присутствии минеральных затравок. Показано, что в сосудах из корунда, кварцевого стекла, а также при наличии затравок минералов зарождение твердой фазы происходит при меньших переохлаждениях растворов. Наименьшее влияние на зарождение кристаллов оказывают стенки пластмассового сосуда. Переохлаждения растворов резко возрастают при увеличении перегрева до 6–7 °С, а затем в среднем остаются постоянными, изменяясь на 2–4 °С до перегрева 21 °С, и достигая максимального значения  $\Delta T_m = 78$  °С.

Исследование проведено в специальном термостате, в 20-ти стеклянных сосудах объ-

емом 2 мл, закрытых сверху 4-х кратной лупой из оргстекла при подсветке снизу рассеянным светом. Показано, что достигаемые переохлаждения растворов имеют большой разброс, а наиболее заметно величина  $\Delta T_m$  возрастает для последней кристаллизующей пробы с увеличением  $\Delta T^+$  до 6–7 °С,  $T^+ = 60$ –61 °С (рис. 1, линия 4). Здесь линии 1–3 обозначают температуру начала кристаллизации первой, средней, и предпоследней кристаллизующей пробы ( $t_c$ ), линия 5 – превращение  $KNO_2 \leftrightarrow KNO_2 \cdot 0.5H_2O$  ( $t_c = -8,9$  °С), линия 6 – фазовый переход «тригональный ( $D_{3d}$ ,  $R\bar{3}m1$ )  $\leftrightarrow$  кубический ( $Fm\bar{3}m$ )  $KNO_2$ , ( $t_c = 47$ ). Максимум  $\Delta T_m = 78$  °С для растворов  $KNO_2$  наблюдаются при  $T^+ = 66$  °С.

Выборочный контроль величины  $\Delta T_m$  для растворов  $KNO_2$  в стеклянных сосудах при  $T^+ = 57$  °С показывает ее уменьшение до  $t_c = -8 \div -9$  °С. Однако в присутствии затравочных зерен некоторых оксидных минералов кристаллизация начинается раньше при  $t_c = -4 \div +14$ . При этом зарождение происходит именно на затравке. Величины  $t_c$  составили для кристалликов александрита ( $BeAl_2O_4$ ) –  $t_c \sim 14$  °С, для кристалликов боратов LBO ( $LiB_3O_5$ ), или BBO ( $BaB_2O_4$ ) –  $t_c \sim +11$  °С, для кристалликов кальцита ( $CaCO_3$ ) –  $t_c \sim -1 \div -4$  °С. В этих же условиях зарождение твердой фазы в растворах  $KNO_2$  наблюдается в корундовых тиглях и в сосудах из плавленого кварца при  $t_c \sim +11$  °С, в то время как в пластмассовых сосудах зарождение кристаллов не происходило и при  $t_c < -14$  °С.

Ранее зависимость переохлаждения расплавов и растворов неорганических и органических

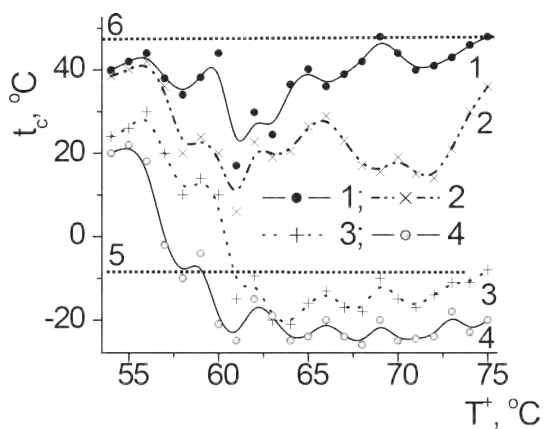


Рис. 1. Зависимость температуры ( $T$ ) начала кристаллизации проб растворов нитрита калия от температуры перегрева  $T^+$  ( $\tau^+ = 16$  часов, марка соли – ХЧ)