

*Секция 2 – Рациональное использование природного  
и техногенного минерального сырья и водных ресурсов*

**ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА КАУСТИЧЕСКОГО МАГНЕЗИАЛЬНОГО ПОРОШКА НА  
СВОЙСТВА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО МАГНЕЗИАЛЬНОГО ВЯЖУЩЕГО**

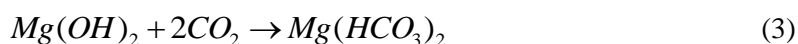
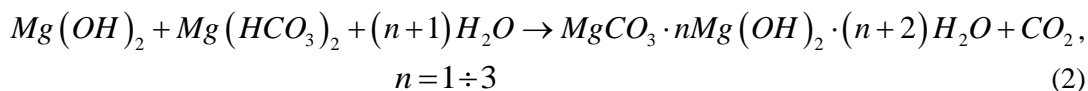
*В.О. ПИЛЬНИКОВА, Н.А. МИТИНА*

Томский политехнический университет

E-mail: pilnikova.vic@gmail.com

Уровень свойств композиционных цементных материалов определяется в первую очередь химическим и минералогическим составом применяемого вяжущего. Качественные характеристики минерального вяжущего, порошка цемента обусловлены присутствием и количеством реакционноспособных активных составляющих. Это гидравлически активные минералы портландцементного клинкера, частицы полуводного гипса гипсового вяжущего, активный каустический оксид магния в магнезиальном вяжущем. Гидравлическая реакционная активность минерального состава вяжущего зависит от технологических режимов термообработки. Классическое магнезиальное вяжущее должно характеризоваться большим содержанием активного MgO, получаемого при обжиге магнезиальных пород в температурном интервале 600-800 °С. При этом формирующиеся частицы оксида магния должны обладать определенной степенью кристалличности и размером кристаллов до 35-43 нм [1]. Содержание активного оксида магния близкое к 100 % в магнезиальном вяжущем не желательно в связи с возможностью возникновения трещин при гидратации, так как образование гидроксида магния протекает с большим увеличением объема. Наиболее прочный бездефектный магнезиальный оксихлоридный камень получают при содержании 75-84 % активного MgO и с остатком недоразложившихся частиц карбоната магния с высокодефектной структурой [2].

В отличие от классического оксихлоридного магнезиального вяжущего гидравлический магнезиальный камень получают с применением водного раствора бикарбоната магния (БКМ). Фазовый состав цементного камня формируется в результате протекания следующих реакций [3]:



с образованием гидрокарбонатов магния и гидроксида магния как основных структурных составляющих.

Целью данной работы является установление влияния состава каустических магнезиальных порошков на прочностные свойства гидравлического магнезиального вяжущего. В связи с этим основными задачами исследования является определение количества активного оксида магния в каустических магнезиальных порошках и прочностных характеристик гидравлического магнезиального камня на их основе.

Объектом исследования были каустические магнезиальные порошки производства ООО «Сибирские порошки» Иркутская область и «лежалые» магнезиальные порошки после долгого хранения того же производства, их состав представлен в таблице 1. Содержание активного MgO определялось титриметрическим методом в соответствии с ГОСТ 22688-77.

Для установления влияния содержания активного оксида магния в каустических порошках на свойства гидравлического магнезиального камня, образцы, твердевшие в водных условиях в течение 28 суток, испытывались на прочность при сжатии. Результаты исследований представлены в таблице 2

*Секция 2 – Рациональное использование природного  
и техногенного минерального сырья и водных ресурсов*

Таблица 1 – Химический состав каустического магнезиального порошка

Материал	Содержание оксидов, мас. %							
	MgO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	Δ m <sub>пр</sub>	Сумма
Магнезит исходный (порода)	46,88	1,60	0,59	0,85	0,80	0,29	48,29	100
Каустический магнезит	75,64	3,18	0,62	4,24	0,83	0,32	16,85*	100

\*- потери при прокаливании каустического магнезита, обожженного при 800 °С, связаны с наличием неразложившегося MgCO<sub>3</sub> с дефектной структурой.

Таблица 2 – Результаты испытаний каустических магнезиальных порошков

Материал	Содержание активного оксида магния MgO, %	Прочность при сжатии, МПа
Каустический магнезиальный порошок «свежий»	67,8	30,4
Каустический магнезиальный порошок «лежалый»	59,5	35,6

Данные результатов испытаний свидетельствуют, что наибольшую прочность имеют образцы на основе магнезиального порошка с пониженным содержанием активного оксида магния - «лежалый» каустический магнезит. Это объясняется тем, что для формирования гидрокарбонатной структуры гидравлического магнезиального камня необходимо непрерывное образование гидроксида магния Mg(OH)<sub>2</sub> в слабозакристаллизованном состоянии проявляющем большую активность как по отношению к бикарбонатной составляющей магнезиальной вяжущей композиции (реакция 2), так и по отношению к углекислому газу CO<sub>2</sub> воздуха. Поэтому частично прогидратированный за счет влаги воздуха каустический магнезиальный порошок показывает хорошие результаты по прочности. Присутствие недоразложившихся частиц карбоната магния MgCO<sub>3</sub> и частичная карбонизация из воздуха дает при затворении водным раствором бикарбоната магния дополнительные упрочняющие карбонатные фазы в гидравлическом магнезиальном камне. Особенно это проявляется при твердении гидрокарбонатного магнезиального вяжущего в воде. Водная среда благоприятствует постоянному образованию гидроксида магния, обеспечивая реакционную способность системы.

Таким образом, получение прочного водостойкого магнезиального вяжущего не только возможно, но и целесообразно, на основе низкомарочных и «лежалых» каустических магнезиальных порошков.

#### **Список литературы**

1. Черных Т.Н. Свойства магнезиального вяжущего из бруситовой породы и их взаимосвязь с размерами кристаллов периклаза / Т.Н. Черных, Л.Я. Крамар, Б.Я. Трофимов // Строительные материалы. – 2006. - № 1. – С. 52-53.
2. Зуев В.В., Поцелуева Л.Н., Гончарова Ю.Д. Кристаллоэнергетика как основа свойств твердотельных материалов (включая магнезиальные цементы). – Санкт-Петербург, 2006. – 139 с.
3. Митина Н. А., Лотов В. А. Формирование структуры цементного камня при гидратации и твердении гидрокарбонатного магнезиального вяжущего // Строительные материалы. - 2017 - №. 8. - С. 68-73.