

**ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ДОБАВОК
ЭВТЕКТИЧЕСКИХ СОСТАВОВ НА СПЕКАНИЕ
МАГНЕЗИАЛЬНЫХ ОГНЕУПОРОВ ИЗ ТЕХНОГЕННЫХ
ОТХОДОВ**

**INFLUENCE OF MODIFIED ADDITIVES OF EVTECTICAL
COMPOSITIONS FOR MAGNESIUM REFRACTORIES
SINTERING FROM TECHNOGENIC WASTES**

Воскрецова Е. А., Земляной К. Г.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
katyshka-94@inbox.ru

Voskretsova E. A., Zemlyanoy K. G.
Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: В работе проанализировано влияние спекаемости оксида магния, полученного из синтетических продуктов гидрохимической переработки техногенных отходов в чистом виде, и использование малого количества эвтектических добавок системы $MgO-Al_2O_3-SiO_2$.

Abstract: The influence of the sinterability of magnesium oxide, obtained from synthetic products of hydrochemical processing of man-made waste in its pure form, and the use of a small amount of eutectic additives of the $MgO-Al_2O_3-SiO_2$ system is analyzed in this article.

Ключевые слова: гидроксид магния, гидрокарбонат магния, брусит, спекаемость, эвтектическая добавка.

Key words: magnesium hydroxide, magnesium hydrogencarbonate, brucite, caking, eutectic additive.

Несмотря на одно из ведущих мест в мире по суммарным запасам магнийсодержащих материалов, Россия, на сегодня, не может обеспечить себя полностью чистыми (не менее 98 % MgO) магнийсодержащими материалами, и вынуждена экспортировать ежегодно до 2,5 млн т оксида магния [1, 2].

Сырьём для исследования были выбраны чистые гидрокарбонат и гидроксид магния, полученные путём гидрохимической переработки серпентинитов Баженовского месторождения (отходы ОАО «Ураласбест», г. Асбест Свердловской обл.). Для сравнения использован брусит Кульдурского месторождения.

Была предпринята попытка создать энергоэффективные технологии спекания магниезальных огнеупоров посредством введения в состав материалов добавок эвтектических составов, которые после жидкофазного уплотнения образуют в результате необратимой химической реакции между собой, с основной фазой и газовой средой новую высокоогнеупорную твердую фазу.

В качестве таких добавок выступила система $MgO-Al_2O_3-SiO_2$ с ориентировочной температурой образования эвтектики 1350 °С.

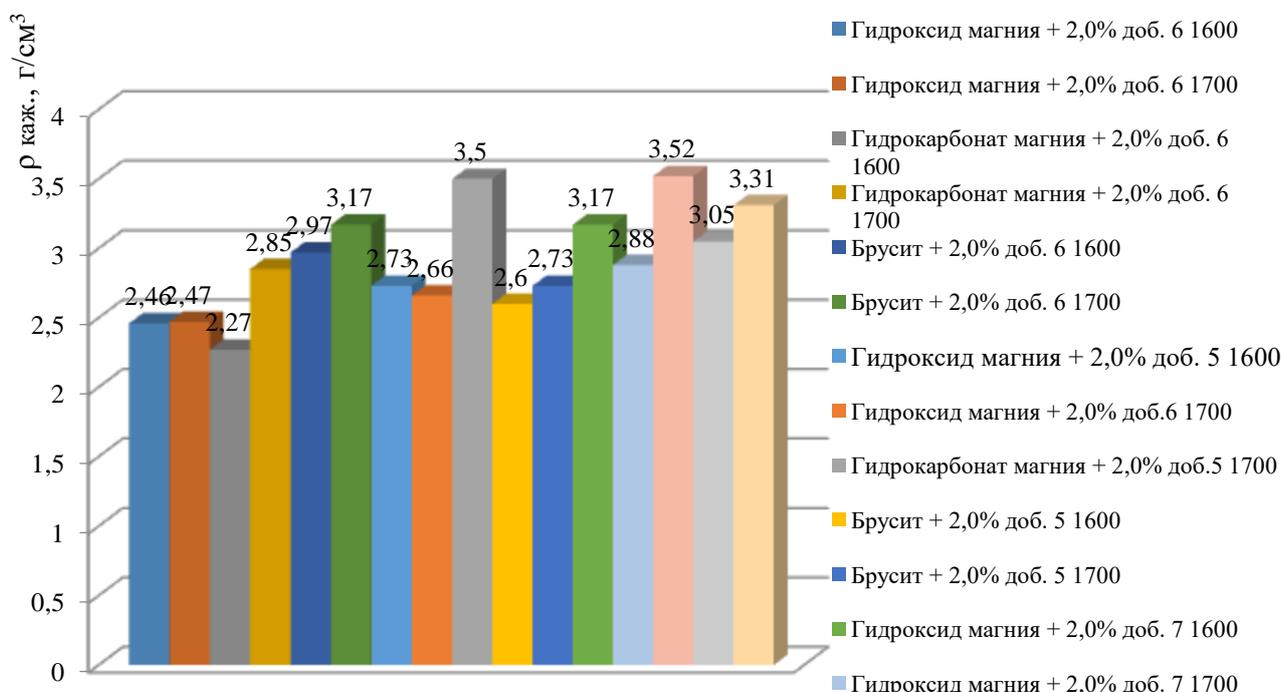


Рис. 1. Сравнительные значения кажущейся плотности при температурах обжига 1600 °С и 1700 °С

Таблица 1

Составы эвтектических добавок

Номер состава	Компоненты добавок
Состав 5	$\text{Al}(\text{OH})_3 - 16 \%$; $\text{MgCO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O} - 22 \%$; $\text{SiO}_2 - 62 \%$
Состав 6	$\text{Al}(\text{OH})_3 - 16 \%$; $\text{MgCO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O} - 22 \%$; $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O} - 62 \%$
Состав 7	$\text{Al}(\text{OH})_3 - 16 \%$; $\text{Mg}(\text{OH})_2 - 22 \%$; $\text{SiO}_2 - 62 \%$

Таблица 2

Сравнительные значения пористости и плотности магниесодержащих продуктов после обжига

Состав	1600 °С			1700 °С		
	У, %	$\rho_{\text{каж. ср.}},$ г/см ³	$P_{\text{отк. ср.}},$ %	У, %	$\rho_{\text{каж. ср.}},$ г/см ³	$P_{\text{отк. ср.}},$ %
Гидроксид магния	20	2,01	45	30	3,21	11
Гидрокарбонат магния	17	2,84	17	16	2,84	22
Гидроксид магния + 2,0 % доб. 6	10,4	2,46	34	12,4	2,47	31
Гидрокарбонат магния + 2,0 % доб. 6	9,7	2,27	38	13,2	2,85	22
Брусит + 2,0 % доб. 6	23,9	2,97	13	24,4	3,17	1
Гидроксид магния + 2,0 % доб. 5	4,6	2,73	45	7,6	2,66	38
Гидрокарбонат магния + 2,0 % доб. 5	-	-	-	18,7	3,5	10
Брусит + 2,0 % доб. 5	9,0	2,6	33	15,5	2,73	25
Гидроксид магния + 2,0 % доб. 7	11,8	3,17	24	1,6	2,88	29
Гидрокарбонат магния + 2,0 % доб. 7	-	-	-	18,6	3,52	10
Брусит + 2,0 % доб. 7	17,2	3,05	13	16,7	3,31	10

Показано, что введение эвтектических добавок системы $\text{MgO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ позволяет значительно увеличить плотность и прочность магниесодержащего брикета и снизить температуру его обжига.

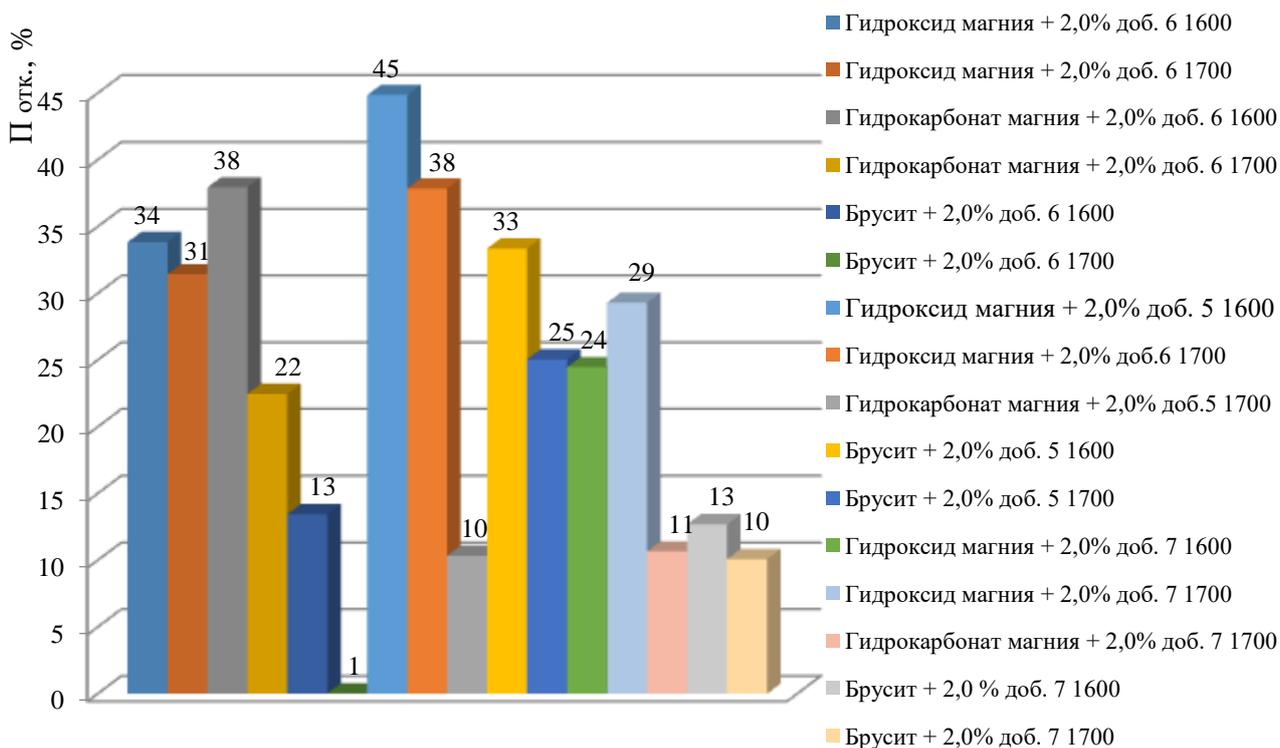


Рис. 2. Сравнительные значения открытой пористости при температурах обжига 1600 °С и 1700 °С

Таким образом, анализируя приведенные выше данные (рис. 1 и рис. 2), следует признать, что добавки 5 и 7 в количестве 2,0 мас. % при температуре обжига 1700 °С являются оптимальными. Данные добавки позволяют снизить открытую пористость в 2 раза и увеличить кажущуюся плотность практически в 1,5 раза, а также снизить температуру обжига брикета с 2000 до 1600–1700 °С, что позволяет существенно снизить энергоёмкость производства.

Список использованных источников

1. Аксельрод Л. М. Развитие огнеупорной отрасли – отклик на запросы потребителей // Новые огнеупоры. 2013. № 3. С. 107–122.
2. Обзор рынка магнезиального сырья (магнезита и брусита) и магнезитовых порошков в СНГ, 3-е изд. / INFOMINE Research Group. М. : ИнфоМайн, 2011. 137с.