

Международная Объединенная Академия Наук

# **ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**

Научный журнал

В выпуске собраны материалы  
XXXVI международной научной конференции  
«Тенденции развития науки и образования»

31 марта 2018 г.

**НОМЕР 36**

**ЧАСТЬ 1**

**LJOURNAL.RU**

Самара 2018

Нурымбетов Б.Ч.<sup>1</sup>, Кудайбергенова А.М.<sup>2</sup>

**Изучение процессов гидратационного структурообразования в системе известково-белитовое вяжущее –растворимый ангидрит-вода**

<sup>1</sup>Каракалпакский государственный университет

<sup>2</sup>Нукусский государственный педагогический институт  
(Узбекистан, Нукус)

doi: 10.18411/lj-31-03-2018-08

idsp: 000001:lj-31-03-2018-08

**Аннотация**

Изучены роль растворимого ангидрита в качестве наполнителя в процессе структурообразования в дисперсиях известково-белитовых вяжущих. Показано, что влияние растворимого ангидрита на дополнительный рост прочности системы связано со степенью пересыщения раствора по отношению к ионам кальция и, соответственно, с усилением процесса формирования новообразований (гиллебрандит, тоберморит, С-S-N(II)).

**Ключевые слова:** известково-белитовое вяжущее, растворимый ангидрит, гидратационное структурообразование, гидратация, термообработка, гидросиликат, коагуляционное, кристаллизационное, конденсационное, трехкальциевый алюминат.

Получение известково – белитового вяжущего (ИБВ) и структуры, которые возникают в их дисперсиях были рассмотрены ранее [1,2,3].

В системе известково-белитовое вяжущее - растворимый ангидрит - вода в качестве гипсового наполнителя был использован продукт дегидратации двухводного гипса - растворимый ангидрит, получаемый дегидратацией двухводного гипса в интервале температур 220-3300С.

Для исследования был взят природный гипс, который подвергался термообработке в лабораторной печи при 3000С для получения растворимого ангидрита. Отношение известково-белитового вяжущего к ангидриту составляло как 90:10 и 85:15%.

Процесс гидратационного структурообразования в системе известково-белитовое вяжущее - растворимый ангидрит - вода обуславливается двумя процессами: гидратацией растворимого ангидрита и гидратацией известкового-белитового вяжущего в присутствии ангидрита с образованием гидросульфоалюмината кальция.

Растворимый ангидрит отличается от полугидрата более высокой водопотребностью, быстрым схватыванием и пониженной прочностью. Поэтому при получении строительного гипса следует избегать нагревания гипса до температур, при которых возможно его образование.

Сведений по изучению гидратации и структурообразования растворимого ангидрита в литературе мало, что возможно связано с неустойчивостью или технической незначительностью сырья.

Как видно из данных таблицы 1, с увеличением количества наполнителя, В/Т системы растет. Это связано с кристаллической решеткой растворимого ангидрита. Последний имеет высокую удельную поверхность и пористость, следствием чего является его повышенная водопотребность. Это и оказывает влияние на повышение В/Т системы. Введение растворимого ангидрита обуславливает повышенную прочность в начальные сроки, то есть до 7 сут.

Таблица 1.

*Влияние растворимого ангидрита на кинетику структурообразования паст ИБВ*

ИБВ на основе мергеля месторождения	Добавка гипса, %	В/Т	Сроки измерения пластической прочности Rm, МПа											
			минуты			часы				сутки				
			1	15	30	1	2	4	6	1	3	7	14	28
Акбурлы	10	1,00	3,9	7,1	9,5	11,4	12,2	12,9	13,9	16,5	19,7	18,2	20,9	25,5
Акбурлы	15	1,10	5,2	9,2	10,7	12,1	13,1	14,1	16,8	18,2	20,9	19,4	21,5	28,2
Порлытау	10	1,00	3,6	7,6	10,2	11,7	12,3	13,4	14,6	16,9	18,3	17,8	20,9	26,1

Порлытау	15	1,10	5,9	8,6	10,5	12,7	13,6	14,2	17,4	18,3	21,7	20,3	22,4	28,7
----------	----	------	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Это связано с быстрой гидратацией растворимого ангидрита с образованием  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  в течение 1 час, так как гидратация растворимого ангидрита заканчивается в это время. После образования двуводного гипса, наступает период его взаимодействия с трехкальциевым алюминатом с образованием трехсульфатного гидросульфатоалюмината кальция. Образование гидросульфатоалюмината кальция в начальный период твердения не вызывает понижения прочности из-за пластичности твердеющей системы.

Но после 7 суток, когда пластичность системы теряется, и прочность ее возрастает, образование трехсульфатной формы гидросульфатоалюмината кальция с 31 молекулами воды вызывает снижения ее прочности. Прочностные свойства системы ИБВ - растворимый ангидрит - вода приведены в табл.2.

Прочность образцов, как показывают данные таблицы, нарастает во времени. Начальная их прочность выше и это связано с быстрым схватыванием растворимого ангидрита. Но после 7 суток прочность системы несколько замедляется, однако она все же выше после 28 суток, чем у образцов известково-белитовых вяжущих без добавки ангидрита, на 45% и 41%, соответственно, для мергелей Акбурлинского и Порлытауского месторождений. Влияние растворимого ангидрита на рост прочности системы связано со степенью пересыщения раствора по отношению к ионам кальция и, соответственно, с усилением процесса формирования новообразований. При термовлажной обработке прочность образцов постепенно увеличивается во времени.

Таблица 2.

*Влияние растворимого ангидрит на механическую прочность при твердении ИБВ*

ИБВ на основе мергеля	Количество наполнителя, %	В/Т	Пределы прочности при сжатии, МПа					
			влажно-воздушное твердение			термовлажная обработка		
			3 сут	7 сут	28 сут	3 сут	7 сут	28 сут
Акбурлы	10	1,00	5,51	9,68	13,40	6,15	11,70	17,32
Акбурлы	15	1,10	7,25	13,56	16,19	8,47	15,73	20,50
Порлытау	10	1,00	6,18	10,26	14,65	7,47	12,70	18,43
Порлытау	15	1,10	8,05	13,76	17,43	9,15	16,10	21,86

Таким образом, на основе полученных данных можно заключить, что оптимальным количеством наполнителя растворимого ангидрита можно считать 15%. Дополнительную прочность образцу придает этtringит, который образуется при взаимодействии гипса с СЗА.

\*\*\*

1. Нурымбетов Б.Ч., Туремуратов Ш.Н., Адылов Дж.К. Синтез и исследования известково-белитового вяжущего на основе мергеля Акбурлинского месторождения. Наука и образование Южного Казахстана, Шымкент. –2000. –С.223-225.
2. Б.Ч.Нурымбетов, А.Д. Жуков, М.О. Асаматдинов, Ш.Н. Туремуратов. Исследование кинетики гидратационного структурообразования и свойств известково-белитовых вяжущих на основе мергелей. Вестник Московского Государственного Строительного Университета, Россия, 2016. № 4. с.52-56.
3. Б.Ч.Нурымбетов, А.Д. Жуков, М.О. Асаматдинов, Ш.Н. Туремуратов. Влияние тонкодисперсного наполнителя на процессы образования силикатов кальция. Вестник Московского Государственного Строительного Университета, Россия, 2017., том 12. с.88-93.

**Перепелицына С.Е., Корчунов И.В., Потапова Е.Н.**

**Влияние современных добавок на свойства шлакосодержащих цементов**

*Российский химико-технологический университет  
имени Д. И. Менделеева  
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/lj-31-03-2018-09

idsp: 000001:lj-31-03-2018-09

**Аннотация**

Замещение части цемента минеральными добавками (в том числе шлаками) активно используется в современном строительстве. Данное обстоятельство обусловлено