

материала сильно сжат. Это позволяет высказать предположение, что прессованные гипсовые образцы, особенно получаемые при высоких давлениях прессования и при малых скоростях подъема давления, находятся в сложном напряженном состоянии.

Очевидно, кристаллизация гипса начинается уже в процессе прессования. Образующийся кристаллический сросток с повышением прессующего давления упруго деформируется. Далее процесс кристаллизации продолжается, а при снятии внешнего давления сила упругости ранее сжатых элементов структуры растягивает более поздние структурные образования.

Вероятно, материал, примыкающий к поверхности формы, начинает кристаллизоваться раньше, чем в середине образца. Если это так, то поверхностные слои готового образца оказываются сжатыми, а середина – растянутой. Таким состоянием предварительного напряжения можно объяснить описанные выше результаты опытов. Чем больше выражено такое напряженное состояние (при большом давлении и малой скорости прессования), тем большей должна быть прочность образцов на изгиб и меньше прочность на сжатие.

Дальнейшее исследование этого явления представляет научный и практический интерес.

Л и т е р а т у р а

1. Способ получения высокопрочных облицовочных плит из гипса / В.Г.Каменский, Г.С.Раптунович, И.М.Ляшкевич и др. – Строит. материалы, 1979, № 6, с. 19. 2. Белорусский политехнический институт. Отчет по теме ГБ 80-07: Исследование влияния технологических параметров на эксплуатационные свойства гипсовых материалов / А.Э.Змачинский, С.М.Ишкович, Г.С.Горбачевич и др. – Минск, 1981. – 38 с.

УДК 666.97:620.197

И.В.Бориславская, канд.техн.наук (БПИ)

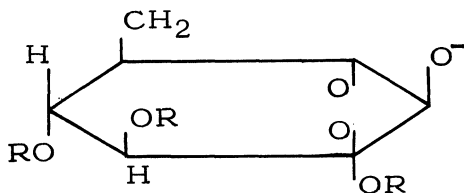
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ СВОЙСТВ БЕТОНА

Тенденцией развития современных производственных процессов является их безотходность. Это, с одной стороны, обеспечит защиту окружающей среды от вредных химических продуктов многих производств и, с другой – благодаря утилизации отходов значительно сэкономит народному хозяйству сырьевые материалы.

Так, уже давно используются в строительстве доменные и гошливные шлаки в качестве заполнителей или активных добавок к цементу, древесные стружки и опилки – при изготовлении теплоизоляционных материалов, стекло – при производстве пено-стекла и т. д. [1]. Однако все еще большое количество отходов различных химических предприятий, лакокрасочных заводов, целлюлозно-бумажных фабрик и других производств лежат в отвалах, сбрасываются в реки, сжигаются, загрязняя атмосферу.

Рианол (олигоглицерооксалатформиат) и левоглюкозаны представляют собой низковязкие светло-желтые или бесцветные жидкости, растворимые в воде в любых соотношениях. Рианол – олигомер, полученный на основе глицерина и органических кислот карбонового ряда (шавелевой, муравьиной, уксусной). Его физико-химические свойства в сильной мере зависят от соотношения исходных компонентов. Особенность олигоглицерооксалатформиата – в том, что он разлагается в водной и, особенно, водно-щелочной среде на свободные спирты (глицерин) и карбоновые кислоты. Это обстоятельство интересно с точки зрения использования рианола в качестве комплексной добавки к цементным бетонам, которая обеспечивает (из-за наличия глицерина) одновременно значительное пластифицирующее воздействие на цементный гель и ускоренное схватывание и твердение цемента, поскольку активные спирты и карбоновые кислоты вступают в химическое взаимодействие со свободной щелочью и минералами цемента и образуют водонерастворимые прочные соединения оксалатного типа [2]. Пластификация смесей приводит к снижению их водопотребности при сохранении необходимой подвижности, что в конечном итоге вызывает значительное улучшение физико-механических свойств бетона, т. е. обеспечивает эффект, аналогичный тому, что имеет место при применении общеизвестных пластифицирующих добавок [3, 4].

Левоглюкозан имеет формулу $C_6H_{10}O_5$, его олигоэфиры содержат активный радикал $R - (CH_2 - \underset{\text{OH}}{\underset{|}{\text{CH}}} - CH_3)_n$, где $n = 1 - 3$. Структурная формула олигоэфиров левоглюкозана имеет следующий вид:



Левоглюкозан и его олигоэфиры - весьма энергичные поверхностно-активные вещества, обеспечивающие пластифицирующий эффект при их введении в цементный гель; кроме того, химическое взаимодействие гидроксилсодержащего радикала с минералом цемента приводит к ускорению твердения и упрочнению структуры [5].

В исследованиях были использованы портландцемент М 500 Волковыского завода, строительный песок с модулем крупности $M_k = 2,3$. Рианол, левоглюкозан и его олигоэфиры вводились в воду затворения в количестве 0,1-2% от массы цемента. Испытания цементного камня проводились на образцах-кубиках 2 x x 2 x 2 см, мелкозернистых бетонов - на образцах-балочках 4 x x 4 x 16 см при соотношении цемента и песка в смесях 1 : 3. При изготовлении образцов цементного камня водосодержание принималось равным коэффициенту нормальной густоты ($K_{н.г}$) цемента, вода в мелкозернистые бетонные смеси вводилась в количестве, обеспечивающем расплав стандартного конуса на встряхивающем столике диаметром 125-130 мм.

Твердение образцов осуществлялось в нормально-влажностных условиях. Одновременно по стандартной методике определялись сроки схватывания и нормальная густота цементного геля.

Для сопоставления были изготовлены и испытаны контрольные партии образцов без добавок, а также образцы с добавкой широкораспространенного пластификатора лигносульфоната кальция [6, 7].

Составы и результаты испытания свойств цементного геля и физико-механические характеристики цементного камня и мелкозернистых бетонов приведены в табл. 1, 2, 3.

Анализ табличных данных свидетельствует о возможности и целесообразности введения комплексных добавок рианола (олигоглицерооксалатформиата), левоглюкозана и его олигоэфиров,

Таблица 1

Составы мелкозернистых бетонов с добавкой смолы рианол

Компоненты	Состав			
	контрольный	1	2	3
Портландцемент М 50	33,0	33,27	33,1	32,6
Рианол (олигоглицерооксалатформиат)	-	0,03	0,20	0,7
Песок строительный	66,7	66,7	66,7	66,7
В/Ц при расплыве стандартного конуса 130 мм	0,50	0,37	0,26	0,24

Таблица 2

Физико-механические свойства цементного камня и
мелкозернистых бетонов с добавкой смолы рианол

Показатель	Состав			
	контрольный	1	2	3
Нормальная густота, %	31,0	27,0	25,0	22,0
Сроки схваты- вания				
начало	3 ч 10 мин	1 ч 25 мин	50 мин	25 мин
конец	10 ч 45 мин	2 ч 50 мин	1 ч 50 мин	1 ч 10 мин
Прочность об- разцов кубиков 2х2х2 см при сжатии, МПа				
1 сут	образцы мягкие	13,3	19,0	9,0
3 сут	11,0	42,1	57,4	30,1
7 сут	33,0	48,9	72,6	50,0
В/Ц бетонов 1:3 при по- движности, равной 130 мм на встряхива- ющем столике	0,50	0,37	0,26	0,24
Прочность бало- чек 4х4х16 см в возрасте 7 сут, МПа				
при сжатии	24,3	42,8	36,9	24,3
при изгибе	5,8	9,02	8,71	5,8
при раска- львании	2,02	3,21	2,32	2,02
Коэффициент сульфатостойко- сти после 50 циклов попере- менного выдер- живания в 10%-ном рас- творе Na_2SO_4 и высушивания	0,3	0,89	0,92	0,91

Таблица 3

Физико-механические свойства цементного камня с добавкой левоглюкозана и его олигоэфиров

Вид добавки	Количество добавки, %	Коэффициент нормальной густоты, %	Сроки схватывания		Предел прочности при сжатии, МПа		
			начало	конец	3 сут	7 сут	28 сут
Контрольный состав с добавкой лигносульфоната кальция	0,5	0,27	4 ч 30 мин	20 ч 15 мин	7,3	19,5	82,4
Левоглюкозан	0,1	0,25	1 ч 5 мин	4 ч 5 мин	11,4	37	91,5
	0,5	0,24	0 ч 45 мин	3 ч 20 мин	28	48	108
	2,0	0,295	1 ч 40 мин	6 ч 30 мин	20,5	31	83,6
Олигоэфиры левоглюкозана (n = 3)	0,1	0,24	1 ч 15 мин	3 ч 20 мин	11	35,5	84
	0,5	0,235	55 мин	4 ч 15 мин	25,3	40,7	99,8
	2,0	0,230	2 ч 25 мин	7 ч 30 мин	17,8	27,9	101

полученных на базе отходов целлюлозного производства в цементные бетонные и растворные смеси с целью улучшения их технологических свойств, уплотнения и упрочнения структуры.

Такие бетонные и растворные смеси могут быть использованы при производстве кладочных и штукатурных работ, бетонных и железобетонных изделий и конструкций, работающих в средне- и слабоагрессивных средах, при ведении строительных работ при низких и отрицательных температурах.

Разработанные составы защищены авторскими свидетельствами на изобретение.

Л и т е р а т у р а

1. Дворкин Л.И. Строительные материалы из промышленных отходов. - М.: Высш. школа, 1980, с. 8-29, 40-65.
2. А. с. 808437 (СССР). Вяжущее для строительного раствора / Л.Я.Лаврега, И.В.Бориславская, А.Ф.Алкснис, У.К.Силис. - Оpubл. в Б. И., 1980, № 8. 3. Пат. 3950178 (США). Способ разжижения цементных растворов, кл. С04 в 7/02, 1976.
4. А. с. 566790 (СССР). Способ пластификации бетонных смесей / А.В.Лагойда. - Оpubл. в Б. И., 1975, № 3.
5. А. с. 833713 (СССР). Способ пластификации бетонной смеси / И.В.Бориславская, Л.Я.Лаврега, Р.Я.Перникис, Б.О.Лаздыня. - Оpubл. в Б. И., 1980, № 11.
6. Вавржин Ф., Крчма Р. Химические добавки в строительстве. - М.: Стройиздат, 1968, с. 32-57.
7. Рекомендации по применению химических добавок в бетоне / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1977, с. 2.

УДК 666.97.693.542

А.К.Пирожникова, И.В.Чудук (БПИ)

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦЕМЕНТНОГО ГЕЛЯ И БЕТОНА С УСКОРИТЕЛЕМ ТВЕРДЕНИЯ $\text{НОС}_6\text{Н}_3(\text{SO}_3\text{Na})_2$

Наиболее перспективным направлением сокращения тепловой обработки является введение химических добавок, позволяющих сократить время пропаривания до 1,5 раза. Для этой цели используют добавки-ускорители твердения, такие, как CaCl_2 , Na_2SO_4 , НК, НКХ, и др. [1, 2].

Добавка Na_2SO_4 в бетон весьма целесообразна для интенсификации нарастания прочности в ранние сроки твердения. Ее можно также применять в предварительно напряженных железобетонных конструкциях. Использование Na_2SO_4 в количестве 1-1,5% от массы цемента ограничено вследствие его плохой