

З. А. Мухамедбаева, доц., канд. тех. наук;
Э. И. Курбанов, соискатель;
А. А. Мухамедбаев, доц., канд. тех. наук
(Ташкентский химико-технологический институт, г. Ташкент)

ПОЛУЧЕНИЕ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНОГО КЛИНКЕРА И ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Одним из наиболее экономичных направлений повышения эффективности процессов измельчения в технологии цемента является физико-химический способ интенсификации, основанный на создании адсорбционно-активной среды в мельнице путем введения в первую камеру в тонкодисперсном состоянии малых количеств поверхностно-активных веществ. Широко применяемый в настоящее время интенсификатор процесса измельчения технический триэтанолламин является дефицитным и дорогостоящим продуктом, что и вызвало необходимость изыскания новых высокоэффективных, более дешевых поверхностно-активных веществ - НА – анионно-активный ПАВ, хорошо растворимый в воде.

В данной работе изучен эффект воздействия на размол портландцементного клинкера поверхностно-активной добавки НА – анионно-активный ПАВ, путем их модифицирования моноэтаноламином. Для исследования влияния интенсификаторов на кинетику помола, процессы гидратации и структурообразование цементного камня был получен клинкер по сухому способу производства. Для приготовления портландцементного клинкера мы использовали сырьевые материалы: известняк + лёсс + диабаз + огарки, результаты расчёта химического состава сырьевой смеси и клинкера приведен в таблице 1 для клинкера марки 500. Исходные данные: коэффициент насыщения сырьевой смеси известью $KH = 0,92$; силикатный модуль $n=2,20$; глиноземный модуль $p=1,20$.

По результатам расчета, соотношение компонентов для сырьевой смеси составило (% по массе): известняк-77,70; лёсс-5,54; диабаз-13,21; огарки- 3,53. Соотношение компонентов для клинкера: известняк-67,73; лёсс-7,44; диабаз-19,51; огарки- 5,34.

Технологические характеристики клинкера: гидравлический модуль 2,10; калориметрический модуль-2,43; коэффициент спекаемости 0,58; индекс обжигаемости-3,09. ТЭК – 1648 кДж/кг кл (394 ккал/кг кл). Обжиг 4-х компонентной сырьевой смеси продили по сухому способу производства в вращающихся печах с декарбонизатором и колосниковым холодильником.

Таблица 1 - Результаты расчёта химического состава сырьевой смеси и клинкера

Компоненты	Содержание оксидов, мас.%								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	ППП	Прочие	Σ
Известняк	1,69	0,47	0,24	40,94	0,67	0,23	32,96	0,50	77,7
Лёсс	3,03	0,65	0,26	0,55	0,16	0,03	0,63	0,23	5,54
Диабаз	7,86	2,01	0,88	0,43	0,68	0,21	0,33	0,81	13,21
Огарки	1,17	0,28	1,46	0,13	0,09	0,10	0,00	0,30	3,53
Состав смеси	13,75	3,41	2,84	42,05	1,60	0,57	33,92	1,84	100
Состав клинкера	20,81	5,16	4,30	63,63	2,42	0,86		2,78	100

Минералогический состав клинкера, %: C₃S-60,10; C₂S-14,33; C₃A-6,38; C₄AF-13,07; MgO-2,42; Σ-96,30.

Таблица 2 – Показатели прочности клинкера и портландцемента

Наименования пробы	Ввод добавок, %	Активность при пропаривании, МПа				Предел прочности цемента в возрасте 28 суток, МПа	
		Клинкер ПЦ		Цемент ПЦ 400-Д20			
		при изгибе	при сжатии	при изгибе	при сжатии	при изгибе	при сжатии
Цемент ПЦ 400-Д20	18,0-:-19,0	3,9	27,7	3,9	24,5	5,8	40,5

Для интенсификации процесса помола портландцементного клинкера из 4-х компонентной сырьевой смеси нами в лабораторных условиях была приготовлена модифицированная добавка из ПАВ и моноэтаноалмина с соотношением 1:10 смеси ТЭА и ПАВ. Анализ полученных результатов показал, что оптимальным является применение модифицированной добавки в соотношении 1:10 в количестве 0,02-0,04% к весу клинкера в расчете на сухое вещество. Выявлено, что при содержании интенсификатора 0,035% к весу цемента, дисперсность цемента составляет 6,2% остатка на сите № 008, с удельной поверхностью 3450 см²/г. Предел прочности при сжатии образцов размером 4x4x16 см., хранившихся в воде через 28 суток составило 54 МПа по сравнению с цементом без интенсификатора помола прочностью 40,5 МПа. При содержании интенсификатора 0,035% к весу цемента, дисперсность цемента составляет 6,2% остатка на сите № 008, с удельной поверхностью 3450 см²/г. Предел прочности при сжатии образцов размером 4x4x16 см., хранившихся в воде через 28 суток составило 54 МПа, по сравнению с цементом без

интенсификатора помола прочностью 40,5 МПа. Таким образом, модифицирование НА– анионно-активный ПАВ моноэтаноламином обеспечивает получение нового интенсификатора помола цемента, который повышает эффективность процесса измельчения и не ухудшает строительно-технические свойства цемента.

Водопотребность цемента, определяемая величиной нормальной густоты, существенно определяет скорость твердения и конечную прочность цементных изделий. Снижение водопотребности цементного теста и цементных растворов с добавками оценивалось по степени уменьшения величины нормальной густоты и нормальной консистенции раствора.

Наибольший предел прочности при сжатии в 28-суточном возрасте дают цементы, где добавка вводилась в количестве 0,03 и 0,035%. Прирост по сравнению с чистым клинкером составляет 6-9%. Как видно из результатов определения консистенции цементного раствора с добавкой и без добавки наибольший пластифицирующий эффект достигнут при содержании добавки 0,03% от массы цемента. Расплыв конуса из цементно-песчаной смеси составляет 110 мм против 108мм, что позволит сократить объем воды затворения и повысить прочность растворных образцов.

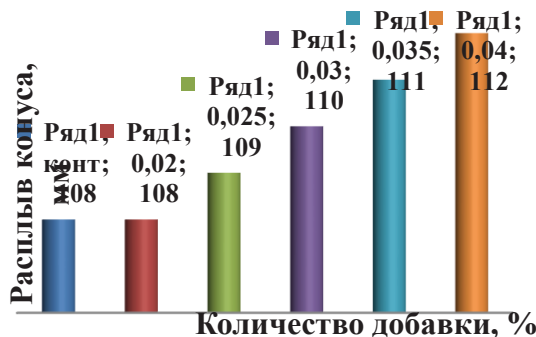


Рисунок 1 - Влияние количества добавки на консистенцию цементного раствора

Проведённые исследования способствуют экономии энергетических и сырьевых ресурсов, и снижению себестоимости выпускаемой продукции.